SIMPÓSIO INTERNACIONAL CIÊNCIA, SAÚDE E TERRITÓRIO

SIPA SUL

ANAIS 2021

Realização

Apoio

2021. Anais do VI Simpósio Internacional Ciência, Saúde e Território "SAÚDE ÚNICA: Desafios e Perspectivas" e do VI Encontro de Sistemas Integrados de Produção Agropecuária no Sul do Brasil - VI SIPA SUL "Produção de alimentos e serviços ecossistêmicos". Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Saúde – Universidade de Planalto Catarinense (UNIPLAC). Av. Castelo Branco, 170 – Bairro Universitário. CEP 88 509-900, Lages - SC Fone (49) 3251 1143 / 3251 1145. Epagri/Lages, Rua João José Godinho, sn - Morro do Posto, Lages - SC, 88502-970Rua João José Godinho, sn - Morro do Posto, Lages - SC, 88502-970, Lages – SC Fone (49) 3289-6400.

Coordenação: *Profa. Dra. Lenita Agostinetto*
Dr. Tiago Celso Baldissera

Comissão Científica:
Alessandra Benatto
Aline Cristina Velho
Álvaro Luiz Mafra
Ana Emilia Siegloch
Anelise Viapiana Masiero
Bruna Fernanda da Silva
Cassiano Eduardo Pinto
Cleonice Gonçalves da Rosa
Cristina Keiko Yamaguchi
Dahise Brilinger
Diego Fernando Roters
Fabio Garagorry
Geraldo Augusto Locks
Jadiel Andognini
Jaime Farias Dresch
João Frederico Mangrich dos Passos
João Ignacio Pires Lucas
Joatan Machado da Rosa
Lilia Aparecida Kanan
Lucia Ceccato de Lima
Madalena Pereira da Silva
Magda Macedo Madalozzo
Mareli Eliane Graupe
Maria A C Zawadneak
Maria Selma Grosch
Maria Sueli Heberle Mafra
Marlise Nara Ciotta
Michael Ramos Nunes
Michele Trombin de Souza
Mireli Trombin de Souza
Murilo Dalla Costa
Natalia V Da Cunha Bellinati
Nilva Lúcia Rech Stedile
Pedro Boff
Rubens Candido Zimmermann
Sandra Denise Camargo Mendes
Silvana Regina Ampessan Marcon
Simone Silmara Werner
Tassio Dresch Rech
Vanessa Ruiz Favaro
Vanessa Valgas dos Santos
Virginia Tavares Vieira

Diagramação: *Rosi Bertoto*

FICHA CATALOGRÁFICA

S612 VI Simpósio Internacional Ciência, Saúde e Território e VI Encontro de Sistema Integrados de Produção Agropecuária no Sul do Brasil – SIPA SUL (6.:2021): Lages, SC

Anais do VI Simpósio Internacional de Ciências, Saúde e Território – Saúde única: desafios e perspectivas do VI SIPA SUL- Desafios do SIPA para a década: produção de alimentos e serviços ecossistêmicos. /organizado por Lenita Agostinetto e Tiago Celso Baldissera. – Lages: Uniplac/Epagri, 2021. 1543 p.:

ISSN 2238-5797

1. Ambiente e saúde. 2. Ecossistemas. 3. Produção sustentável. I. Agostinetto, Lenita. II. Baldissera, Tiago Celso. III. Título.

CDD 613.1

Catalogação na fonte: Biblioteca Central

PREFÁCIO

O Simpósio Internacional Ciência, Saúde e Território é um evento interdisciplinar organizado pelo corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Saúde da Universidade do Planalto Catarinense (UNIPLAC) e já uma prática consolidada na Serra Catarinense. Nesta VI edição do nosso Simpósio inovamos, pois pela primeira vez na sua história aconteceu de forma remota. Ainda, nesta edição, o VI Encontro de Sistemas Integrados de Produção Agropecuária no Sul do Brasil – SIPA SUL, organizado pelos pesquisadores da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri/Lages), aconteceu de maneira integrada ao VI Simpósio Internacional Ciência, Saúde e Território. Além disso, houve a participação de outras Instituições parceiras que auxiliaram na organização e divulgação dos eventos, tais como, o Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC/Lages), Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (UNIARP), Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Universidade Federal do Paraná (UFPR), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e Aliança SIPA.

A partir das temáticas "Saúde única: desafios e perspectivas" e "Produção de alimentos e serviços ecossistêmicos" do VI Simpósio Internacional Ciência, Saúde e Território e do VI SIPA SUL, respectivamente, os eventos foram inspirados em seis objetivos do desenvolvimento sustentável da Agenda 2030 adotado na Assembleia Geral da ONU. São eles: objetivo 2, com a temática fome zero e agricultura sustentável; objetivo 3, que contempla a saúde e o bem-estar de todos e todas; objetivo 6, que visa garantir o acesso e a gestão da água e saneamento à população, objetivo 11, que pretende tornar as cidades e as comunidades mais sustentáveis; objetivo 13, que busca ações contra a mudança climática global, e por fim, objetivo 15, que visa proteger toda a vida terrestre.

O VI Simpósio Internacional Ciência Saúde e Território e o VI SIPA SUL aconteceram nos dias 25, 26 e 27 de maio de 2021 na modalidade remota e contaram com o apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC) edital Nº 02/2020 - Proeventos 2020/2021 – Fase II (Termo de Outorga 2020TR001461) que foi imprescindível para viabilizar a execução e o acesso de todos(as) a este evento, além disso, houve apoio também da empresa Klabin S.A e da Cavalli Construtora e Incorporadora Ltda.

Ao longo dos três dias de evento, a partir da temática central, Saúde única, foi discutido sobre diversos assuntos, tais como, pandemias, produção de alimentos, resistência antimicrobiana, políticas públicas em saúde única entre outros, que serviram de alerta ao

cuidado e ao respeito aos serviços ecossistêmicos e ao meio ambiente como forma de prevenir doenças e garantir a saúde das populações.

Pesquisadores de diversas Instituições, de vários estados e cidades brasileiras e também do exterior puderam apresentar trabalhos completos e resumos, sendo que a modalidade remota, como foram conduzidos os eventos, os tornaram mais abrangentes e com alcance ainda maior.

No total foram apresentados 346 trabalhos e todos passaram pelo processo de avaliação às cegas, com a finalidade de qualificar a produção. Os melhores trabalhos completos apresentados foram selecionados e convidados para serem publicados na Revista Interdisciplinar de Estudos em Saúde (RIES) ou na Revista Agropecuária Catarinense (RAC), conforme o Eixo temático em que o trabalho foi submetido.

Neste contexto, apresentamos a seguir o produto final destes eventos, e ansiamos que seja útil para contribuir com as discussões e com a construção do conhecimento, de modo inter, trans e multidisciplinar, acerca do ambiente e da saúde em sua complexidade.

Profa. Dra. Lenita Agostinetto
Doutora em Produção Vegetal pela Universidade do Estado de Santa Catarina
Docente no Curso de Pós-Graduação em Ambiente e Saúde na Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC
Coordenadora do VI Simpósio Internacional Ciência, Saúde e Território

Dr. Tiago Celso Baldissera
Doutor em Agronomia – Produção Vegetal pela Universidade Federal do Paraná
Pesquisador da Epagri/Lages
Coordenador do VI Encontro de Sistemas Integrados de Produção Agropecuária no Sul no Brasil – SIPA SUL

SUMÁRIO

E-POSTER 18

EIXO I – Saúde única: desafios e perspectivas 18

AVALIAÇÃO DO PALADAR EM PACIENTES COM TRANSTORNOS MENTAIS EM TRATAMENTO COM PSICOFÁRMACOS 19
AVC ISQUÊMICO RELACIONADO AO COVID-19 20
COVID-19 E GESTAÇÃO: RELAÇÃO E COMPLICAÇÕES 21
MEDICINA VETERINÁRIA DO COLETIVO 22
OTIMIZAÇÃO NO SERVIÇO DE FARMÁCIA CLÍNICA EM UM HOSPITAL COM ACREDITAÇÃO NÍVEL III 23
PERCEPÇÃO DO PALADAR EM PACIENTES SUBMETIDOS À HEMODIÁLISE 24
SAÚDE DA MULHER: CLIMATÉRIO E TERAPIA DE REPOSIÇÃO HORMONAL 25
TRATAMENTOS MINIMAMENTE INVASIVOS EFICAZES PARA OSTEOARTRITE: UMA BREVE REVISÃO DE LITERATURA 26

EIXO II – Produção animal e vegetal e serviços ecossistêmicos 27

ADAPTAÇÃO DAS PERAS 'ROCHA', 'SANTA MARIA' E 'PACKHAM'S TRIUMPH' NO PLANALTO SERRANO CATARINENSE 28
ANÁLISE GENÉTICA DE CARACTERES FISIOLÓGICOS EM POPULAÇÕES SEGREGANTES DE FEIJOEIRO 29
ANÁLISE QUÍMICA DE LINHAGENS DE TOMATEIRO SOB CULTIVO ORGÂNICO DE PRODUÇÃO 30
APRENDIZADO DE MÁQUINA PARA PREDIÇÃO DA QUALIDADE NUTRICIONAL DE FORRAGEIRAS 31
ATIVIDADE INSETICIDA DO HIDROLATO E ÓLEO ESSENCIAL DE *OCIMUM GRATISSIMUM* CONTRA *DUPONCHELIA FOVEALIS* 32
AUMENTO DA PRODUTIVIDADE VIA AUMENTO DA DENSIDADE DE PLANTIO DA PERA 'ROCHA' 33
AVALIAÇÃO DA DENSIDADE DE PLANTIO DE BANANEIRA SOBRE A SEVERIDADE DE SIGATOKA 34
AVALIAÇÃO DA PRECOCIDADE DE VARIEDADES VITIS VINIFERA NAS CONDIÇÕES DE SÃO JOAQUIM-SC 35
AVALIAÇÃO DE ALTAS DILUIÇÕES NA RESPIRAÇÃO MICROBIANA DO SOLO 36
AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO AGRONÔMICO DE UM NOVO GENÓTIPO DE BANANEIRA, SUBGRUPO CAVENDISH, NO PRIMEIRO CICLO DE CULTIVO 37
AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS GENÉTICOS PARA ALTURA DE INSERÇÃO DO PRIMEIRO LEGUME EM CRUZAMENTOS DE FEIJÃO 38
AVALIAÇÃO DE PRODUTOS ALTERNATIVOS PARA O CONTROLE DA MARIPOSA-ORIENTAL EM LABORATÓRIO 39
AVALIAÇÃO DE SISTEMA DE ALERTA PARA DOENÇAS DE TOMATE EM AMBIENTE PROTEGIDO 40
BIOFOTÔNICA EM GDV PARA CARACTERIZAR ALTAS DILUIÇÕES DINAMIZADAS 41
CARACTERIZAÇÃO DO MANEJO NUTRICIONAL DA PECUÁRIA DE CORTE NO PLANALTO CATARINENSE 42

CARACTERIZAÇÃO FISICO-QUÍMICA DA CINZA DA BIOMASSA FLORESTAL 43
COMPARATIVO ECONÔMICO ENTRE O CONTROLE DE DOENÇAS DO TOMATEIRO CULTIVADO EM ESTUFA E EM CAMPO 44
COMPATIBILIDADE DE ENXERTIA ENTRE ESPÉCIES DE MELIACEAE.....45
COMPONENTES DE RENDIMENTO DE FEIJÃO DE DOIS CRUZAMENTOS SOB CULTIVO ORGÂNICO 46
CONFIRMAÇÃO DE PARENTESCO EM CRUZAMENTOS DIRIGIDOS DE BANANEIRA VIA MARCADORES MICROSSATÉLITES 47
CONTROLE DE INFESTAÇÃO DE NEMATÓDEOS GASTROINTESTINAIS DE BOVINOS POR CONTAGEM DE OVOS POR GRAMAS DE FEZES.....48
CONTROLE E MONITORAMENTO DE PRAGAS DO TOMATEIRO UTILIZANDO GIRASSOL COMO PLANTA ARMADILHA 49
CONTROLE PARASITÁRIO EM RUMINANTES COM USO DE PHELLANDRENE E LIMONENO: ESTUDO PRELIMINAR.....50
CONTROLE QUÍMICO DA MANCHA FOLIAR DE GLOMERELLA 51
DANOS POR BOVINOS EM *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze NA FASE INICIAL DE IMPLANTAÇÃO EM SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA.....52
DECOMPOSIÇÃO DA PALHADA DE AVEIA EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA QUANDO SUBMETIDOS A DIFERENTES MANEJOS DA SEMEADURA E CORREÇÃO DE ACIDEZ DO SOLO 53
DESALCOOLIZAÇÃO PARCIAL DE VINHOS: AVALIAÇÃO DA REMOÇÃO DE ETANOL POR LIOFILIZAÇÃO.....54
DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PLANTAS DE BRACATINGA DE DIFERENTES ORIGENS E SISTEMAS DE INOCULAÇÃO MICORRÍZICA 55
DIÂMETRO DE CAULE DE DOIS CRUZAMENTOS DE FEIJÃO PRETO SOB CULTIVO ORGÂNICO 56
DIVERSIDADE GENÉTICA DE DIPLOIDES MELHORADOS DE BANANEIRA 57
DIVERSIFICAÇÃO DE SISTEMA AGROFLORESTAL DIDÁTICO COM PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS 58
EFEITO DA ATMOSFERA REFRIGERADA SOBRE O PERFIL DE PIGMENTOS DE PITAIA VERMELHA.....59
EFEITO DE RIZOBACTÉRIAS PROMOTORAS DE CRESCIMENTO NO ESTABELECIMENTO DO ARROZ IRRIGADO EM SISTEMA PRÉ-GERMINADO COM LÂMINA PERMANENTE. 60
EFEITOS DA ORIGEM DAS SEMENTES NO DESENVOLVIMENTO DA BRACATINGA 61
EFEITOS DE PREPARADOS HOMEOPATICOS E FASES DA LUA NO CRESCIMENTO DE PLÂNTULAS DE ARROZ.....62
EFICIÊNCIA DE TRANSPIRAÇÃO NA SELEÇÃO DE ACESSOS HEXAPLÓIDES DE *AXONOPUS CATHARINENSIS* VALLS 63
ESTABELECIMENTO *IN VITRO* DE BROTAÇÕES DE CEDRO-ROSA.....64
ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS EM PROGÊNIES F_2 DE CRUZAMENTOS DE FEIJÃO PRETO.....65
ESTUDO DO POTENCIAL PRODUTIVO DE LINHAGENS DE TOMATEIRO VISANDO O SISTEMA ORGÂNICO DE PRODUÇÃO.....66
FERTILIZANTES FOLIARES AFETAM O PESO DE MIL SEMENTES DE SOJA EM IVAIPOÃ, PR.....67
FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE PRAGAS DO TOMATEIRO CULTIVADO EM ESTUFA COM E SEM TELA ANTIAFÍDEO LATERAL.....68
FONTES DE ADUBO E MANEJOS DA FERTIRRIGAÇÃO NO CULTIVO DO MORANGUEIRO EM SUBSTRATO.....69
FOOD FROM FAMILIAR AGROINDUSTRY: CHEESE SEASONED WITH OSMARIN LEAF FLOUR.....70

GERMINAÇÃO E VELOCIDADE DE EMERGÊNCIA DE SEMENTES DE FEIJÃO EM SUBSTRATOS ORGÂNICOS. 71
GERMINAÇÃO IN VITRO DE EMBRIÕES DE BANANEIRA DE DOIS GENÓTIPOS EXTRAÍDOS DE SEMENTES SOB DIFERENTES TEMPOS DE ARMAZENAGEM E REGIMES DE HIDRATAÇÃO 72
GRADIENTES DE ACIDEZ E FERTILIDADE DO SOLO EM POMARES COMERCIAIS DE BANANA CULTIVADOS EM SANTA CATARINA 73
IMPACTO DA TEMPERATURA NA GERMINAÇÃO DE ESPÉCIES FORRAGEIRAS ANUAIS DE VERÃO 74
IMPACTOS DA INFESTAÇÃO DE DÍPTEROS MUSCÍDEOS NO COMPORTAMENTO E GANHO DE PESO DOS BOVINOS 75
IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA PLANTIO DIRETO DE HORTALIÇAS NO SUDOESTE PARANAENSE 76
INCIDÊNCIA DE CARRAPATO (*Rhipicephalus microplus*) EM AMBIENTE PASTORIL EM SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA 77
INFLUENCIA DO MÉTODO DE APLICAÇÃO NA TOXICIDADE DE ÓLEOS ESSENCIAIS 78
LEVANTAMENTO DE PRODUTOS FITOSSANTÁRIOS EMPREGADOS NA CULTURA DA MACIEIRA EM REGIÕES PRODUTORAS DO SUL DO BRASIL 79
MANEJO DE PRAGAS EM SISTEMA DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE TOMATEIRO TUTORADO 80
MODELOS DE MISTURAS EM DADOS DE MORFOLOGIA DE SEMENTES PARA IDENTIFICAÇÃO DE PLANTAS COM SETORES POLIPLÓIDES 81
OSMARIN LEAF FLOUR (*Helichrysum italicum*) FOR THE FOOD INDUSTRY: PHYSICOCHEMICAL EVALUATION 82
PARÂMETROS DE CRESCIMENTO DE EUCALIPTO EM SISTEMA SILVIPASTORIL EM DOIS ESPAÇAMENTOS ENTRE ÁRVORES 83
PARÂMETROS ECOFISIOLÓGICOS E PRODUÇÃO DE *Megathyrsusmaximus* EM SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA 84
PARÂMETROS FISIOLÓGICOS DE POPULAÇÕES SEGREGANTES DE FEIJOEIRO SOB CULTIVO ORGÂNICO 85
PERFIL DE PECUARISTAS DA MICRORREGIÃO DE SÃO JOAQUIM 86
PLANTAS DE COBERTURA E ÉPOCAS DE PLANTIO VISANDO O PLANTIO DIRETO DE HORTALIÇAS, NA REGIÃO DE CAÇADOR (SC) 87
POTENCIAL INSETICIDA DE HIDROLATOS CONTRA PRAGAS DE ARMAZENAMENTO 88
POTENCIAL PRODUTIVO DE PORTA-ENXERTOS DA SÉRIE GENEVA® PARA MACIEIRAS DA CULTIVAR FUJI SUPREMA 89
PRODUÇÃO DE AVEIA PRETA SOB EFEITO RESIDUAL DE GESSO E ADUBAÇÃO NITROGENADA EM SISTEMA PLANTIO DIRETO 90
PRODUÇÃO DE MADEIRA PARA LENHA DO PRIMEIRO DESBASTE DE UM SISTEMA SILVIPASTORIL 91
PRODUÇÃO DE MOURÕES DE EUCALIPTO EM UM SISTEMA SILVIPASTORIL NO OESTE CATARINENSE 92
PRODUÇÃO DE TOMATE EM ESTUFA MODELO "BANDEIRANTES" NA REGIÃO DE CAÇADOR, SC 93
PRODUÇÃO E CALIBRE DE FRUTOS EM MACIEIRAS 'MAXI GALA' SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS 94
PRODUÇÃO ORGÂNICA DE MANDIOQUINHA- SALSA NO SUDOESTE PARANAENSE 95
PRODUTIVIDADE DO TRIGO SOB A APLICAÇÃO DE FERTILIZANTE FOLIAR 96
PRODUTOS FITOSSANTÁRIOS EMPREGADOS NA CULTURA DA VIDEIRA EM REGIÕES PRODUTORAS DO SUL DO BRASIL 97

QUALIDADE DO SOLO NA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA PLANTIO DIRETO DE HORTALIÇAS....98
QUALIDADE QUÍMICA DE MANDIOQUINHA-SALSA CONDUZIDA SOB MANEJO ORGÂNICO....99
REAÇÃO DE DIFERENTES GENÓTIPOS DE MACIEIRA A MANCHA FOLIAR DE GLOMERELLA....100
RECUPERAÇÃO APARENTE DE NITROGÊNIO APLICADO EM COBERTURA ASSOCIADO AO EFEITO RESIDUAL DE GESSO NA AVEIA PRETA....101
REGULADORES DE CRESCIMENTO NA CULTURA DO TRIGO EM PITANGA, PR....102
REMINERALIZADORES DE SOLOS ASSOCIADOS A INOCULAÇÃO COM BACTÉRIAS NO CULTIVO DA AVEIA BRANCA....103
RENDIMENTO DE MOURÕES DE *EUCALYPTUS DUNNII* NO PRIMEIRO DESBASTE EM SISTEMA SILVIPASTORIL IMPLANTADO EM CHAPECÓ, SC....104
RENDIMENTO DE PENEIRA DE DOIS CRUZAMENTOS DE FEIJÃO SOB CULTIVO ORGÂNICO....105
RENTABILIDADE DE LENHA PRODUZIDA NO PRIMEIRO DESBASTE DE UM SISTEMA SILVIPASTORIL....106
REUTILIZAÇÃO DO RESÍDUO INDUSTRIAL DE TOMATE NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES....107
RIZOBACTÉRIAS ISOLADAS DE BIOFERTILIZANTE FORMULADO COM FARINHA DE PEIXE PROMOVEM O CRESCIMENTO DE PLÂNTULAS DE ARROZ....108
SUSTENTABILIDADE DE PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS EM BASE A ANALISES DE EMERGIA....109
USO DE COLA ADESIVA EM ARMADILHAS MCPHAIL PROMOVE O AUMENTO DA CAPTURA DE ADULTOS DE MOSCA-DAS-FRUTAS?....110
USO DE PORTA-ENXERTO SHINCHEONGGANG NO MANEJO DA MURCHADEIRA DO TOMATEIRO....111
VALIDAÇÃO DE UM MODELO GENÉRICO PARA PREVISÃO DA FERRUGEM DO ALHO....112

Eixo III – Ambiente, sociedade e saúde....113

AMBIENTES SAUDÁVEIS: INTEGRAÇÃO DA PSICOLOGIA E ARQUITETURA COMO ESTRATÉGIA PARA PROMOÇÃO DE SAÚDE NO TRABALHO....114
AVALIAÇÃO DA MORTALIDADE PREMATURA E DOS FATORES DE RISCO PARA DOENÇAS CARDIOVASCULARES NA SERRA CATARINENSE....115
AVALIAÇÃO DO LOCKDOWN NA TRANSMISSÃO DE COVID-19 EM LAGES....116
CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE DE SPIONS VISANDO CONTRIBUIR NO DIAGNÓSTICO DE NEOPLASIAS MAMÁRIAS POR RESSONÂNCIA MAGNÉTICA....117
DISTRIBUIÇÃO DOS DADOS DE SOLOS EM SANTA CATARINA: DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DA BASE DE DADOS....118
ELABORAÇÃO DE EMBALAGENS BIODEGRADÁVEIS CONTENDO EXTRATO DE ARAÇÁ VERMELHO (*PSIDIUM CATTLEIANUM* SABINE)....119
GEOTECNOLOGIAS COMO INSTRUMENTO DE AUXÍLIO AO MANEJO E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS DO MUNICÍPIO DE IGUATU-CE....120
POLÍTICAS PÚBLICAS DE ASSISTÊNCIA SOCIAL: UM ESTUDO SOBRE AS PRÁTICAS PSICOLÓGICAS NO SUAS....121
PROJETO DA CESTA SAUDAVEL NO MUNICIPIO DE PATO BRANCO- PR....122
VIGIAR E PUNIR, OU OLHAR E OUVIR? A INVISIBILIDADE DOS ADOLESCENTES NO CONTEXTO DE ATOS INFRACIONAIS....123

Eixo IV – Condições de vida, manejo ambiental e biodiversidade 124

ANÁLISE MULTITEMPORAL DOS FOCOS DE QUEIMADAS EM PROPRIEDADES RURAIS DO MUNICÍPIO DE JUCÁS (CE), BRASIL 125
AVALIAÇÃO BROMATOLÓGICA DA BRACATINGA DE DIFERENTES ORIGENS EM ESTÁGIO INICIAL DE CRESCIMENTO 126
COMPORTAMENTO ESPECTRAL DOS SOLOS DO PARQUE NACIONAL DE SÃO JOAQUIM EM SANTA CATARINA 127
CRIAÇÃO DA BASE DE DADOS DE SOLOS DA EPAGRI: O DESAFIO DOS DADOS LEGADOS 128
ESTUDO DA EFETIVIDADE DE ÓLEOS ESSENCIAIS CONTRA DIFERENTES MICRORGANISMOS 129
MICROENCAPSULAÇÃO DE ESPOROS DE *BEAUVERIA BASSIANA*, AGENTE DE CONTROLE BIOLÓGICO DE *DUPONCHELIA FOVEALIS* 130
PRIMEIRO REGISTRO DE *Pseudosuccinea columella*, PRINCIPAL GASTRÓPODE VETOR DE *Fasciola hepatica*, NO MUNICÍPIO DE LAGES, SANTA CATARINA 131
TRATAMENTO DE ÁGUA POR PROCESSOS OXIDATIVOS AVANÇADOS 132
USO DE BACTÉRIAS SOLUBILIZADORAS DE FOSFATO EM SORGO 133

Eixo V – Educação, ambiente e saúde 134

AFETIVIDADE NA EDUCAÇÃO INFANTIL: DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19 NA REDE MUNICIPAL DE LAGES 135
AUTISMO E TECNOLOGIAS DIGITAIS NA PERSPECTIVA FREIREANA 136
CONHECIMENTOS INTERDISCIPLINARES PARA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL II 137
DANÇA COMO UMA POSSIBILIDADE DE INCLUSÃO SOCIAL DOS ALUNOS DA APAE 138
EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA EDUCAÇÃO INFANTIL EM UMA ESCOLA DE TEMPO INTEGRAL 139
EDUCAÇÃO E FEMINISMO: VIOLÊNCIA DOMÉSTICA E FAMILIAR 140
ENZIMAS IMOBILIZADAS EM SUPORTES SÓLIDOS PARA APLICAÇÕES BIOTECNOLÓGICAS 141
FUNCIONALIZAÇÃO DE POLÍMERO VISANDO EMPREGO NA SÍNTESE DE NANOPARTÍCULAS PARA DIAGNÓSTICO DE CÂNCER DE MAMA 142
GRUPO DE COMPREENSÃO DAS LESÕES ENCEFÁLICAS ADQUIRIDAS: ESTRATÉGIA DE REABILITAÇÃO EM CENTRO ESPECIALIZADO EM REABILITAÇÃO 143
INDICADORES SUSTENTÁVEIS/SOCIOAMBIENTAIS DE QUALIDADE NA EDUCAÇÃO BÁSICA DE SANTA CATARINA 144
INTERVENÇÃO PSICOLÓGICA A PAIS DE BEBÊS COM DEFICIÊNCIA FÍSICA EM PROCESSO DE REABILITAÇÃO 145
MODELAGEM MATEMÁTICA E SUSTENTABILIDADE NA EDUCAÇÃO BÁSICA 146
OFICINAS DE CONSTRUÇÃO DE COMPOSTEIRA DOMÉSTICA COMO INSTRUMENTO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL – PROJETO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA 147
RESPOSTAS AO ESTRESSE OXIDATIVO E OSMÓTICO DE ISOLADOS DE *ACCHAROMYCES CEREVISIAE* 148
SCIENTIA AMABILIS: CORES, SABERES E SABORES 149
SENSORY PLAY: UMA EXPERIÊNCIA SENSORIAL COM CRIANÇAS E ACADÊMICOS 150
SUPRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE NO PARNAMUL - LAGES (SC) 151

TRABALHOS COMPLETOS 152

EIXO I – Saúde Única: Desafios e perspectivas 152

O USO INDISCRIMINADO DE AZITROMICINA ASSOCIADO À RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19 153
SAÚDE ÚNICA: POLÍTICAS PÚBLICAS DE SAÚDE AMBIENTAL E DE SAÚDE ANIMAL 160
CURRENT SITUATION OF PARASITIC ZOONOSES IN BACKYARD PIGS REARED IN THE BUCARAMANGA METROPOLITAN AREA, COLOMBIA 169
TUBERCULOSE: EMERGÊNCIA E INTERVENÇÕES DA SAÚDE PÚBLICA BRASILEIRA NA PERSPECTIVA DA SAÚDE ÚNICA 178

EIXO II – Produção animal e vegetal e serviços ecossistêmicos 186

A IMPORTÂNCIA E OS BENEFÍCIOS DE PRÁTICAS CONSERVACIONISTAS PARA A SUSTENTABILIDADE DA AGRICULTURA BRASILEIRA 187
A REGIÃO CENTRO-OESTE BRASILEIRA E A SUA EXPANSÃO NA PRODUÇÃO DO BIOCOMBUSTÍVEL 194
ABELHAS SEM FERRÃO: POR QUE PRESERVÁ-LAS? 202
ADUBAÇÕES NITROGENADAS INFLUENCIAM A NUTRIÇÃO DE FÓSFORO DE PLANTAS DE MILHO? 209
ALTERAÇÕES BIOQUÍMICAS EM MILHO VPA TRATADO COM PREPARADO ISOTERÁPICO DA LAGARTA DE *Spodoptera frugiperda* (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) 215
AN EXPLORATION OF SUSTAINABLE STRAWBERRY FARMING USING HOMEOPATHY AND BIODYNAMIC TECHNIQUES 222
ANÁLISE DA PRODUÇÃO DA CULTURA DO MORANGUEIRO NO BRASIL 229
ANTECIPAÇÕES DE ADUBAÇÃO NITROGENADA DA CULTURA DO MILHO ASSEGURAM UM ESTADO NUTRICIONAL NITROGENADO ADEQUADO DAS PLANTAS? 235
APLICAÇÃO DO MODELO FPSEEA PARA A ATIVIDADE AGROPECUÁRIA NO BRASIL: ANÁLISE DESCRITIVA E ATUALIZAÇÃO DE INDICADORES 242
APLICAÇÃO EXÓGENA DE PROLINA EM TRATAMENTO DE SEMENTES DE FEIJÃO SOB CONDIÇÕES DE ESTRESSE HÍDRICO 250
APLICAÇÃO PÓS COLHEITA DE ETANOL NA CONSERVAÇÃO DE BANANAS 'GRAND NAINE' 257
ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DE HIDROLATOS E ÓLEOS ESSENCIAIS SOBRE *Aspergillus flavus* 263
ATIVIDADE INSETICIDA DE ÓLEOS ESSENCIAIS NO CONTROLE DO GORGULHO DO TRIGO 270
ATRIBUTOS DA QUALIDADE DA CARNE SUÍNAS 277
AVALIAÇÃO DE NODULAÇÃO DA SOJA COM UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DA INDÚSTRIA MADEIREIRA 283
AVALIAÇÃO DO PÓ DE ARDÓSIA COMO REMINERALIZADOR DE SOLO EM POMARES DE BANANA 290
AVALIAÇÃO FENOLÓGICA DA SOJA COM UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DA INDÚSTRIA MADEIREIRA 297
AVALIAÇÃO FÍSICO QUÍMICA E NUTRICIONAL DE ESPÉCIES DE BAMBUS ENCONTRADAS NA REGIÃO DE CAÇADOR/SC 304

BIOCHEMICAL INFLUENCE OF EFFICIENT MICRO-ORGANISMS (EM'S) IN BEAN PLANTS UNDER WATER STRESS 311
BIOSSÓLIDO COMO COMPONENTE DE SUBSTRATO NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S O GROSSE) 317
CARACTERÍSTICAS DE APARÊNCIA, AROMA E SABOR EM FRUTAS DE MORANGUEIRO 324
CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA DE FRANGOS ALIMENTADOS COM SOJA INTEGRAL DESATIVADA E SUPLEMENTADOS COM ENZIMA BETA MANANASE NA DIETA 330
CINZA DA BIOMASSA FLORESTAL NO CULTIVO DE AZEVÉM-ANUAL (*Lolium multuflorum* L.) 337
COINOCULAÇÃO COM *PSEUDOMONAS* E *AZOSPIRILLUM* COMO ALTERNATIVA PARA PRODUÇÃO DE SOJA COM IMPACTOS AMBIENTAIS REDUZIDOS 344
COMPLEXO DE PERCEVEJOS DA PITAYA: PRIMEIRO RELATO DE *Largus rufipennis* ATACANDO PLANTAS DO GÊNERO *HYLOCEREUS* 350
COMPONENTES DE RENDIMENTO E PRODUTIVIDADE DE MILHO NO CONSÓRCIO COM *BRACHIARIA RUZIZIENSIS* E FEIJÃO GUANDU 355
COMPONENTES DO RENDIMENTO DO FEIJOEIRO EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA 362
COMPOSTO ASSOCIADO AO PÓ DE ROCHA EM SISTEMA ORGÂNICO É VIÁVEL NO DESENVOLVIMENTO DE BRÓCOLIS 369
DANOS DO PERCEVEJO BARRIGA-VERDE *Diceraeus* spp. EM MILHO MANEJADO NOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO CONVENCIONAL E SUSTENTÁVEL 376
DESEMPENHO AGRÔNOMICO DE MILHO SILAGEM NA SAFRA E SAFRINHA EM DIFERENTES POPULAÇÕES EM SISTEMA PLANTIO DIRETO 383
DIAGNÓSTICO DA NUTRIÇÃO NITROGENADA DA CULTURA DO MILHO EM SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA 390
EFEITO DA ADUBAÇÃO NA PERENIZAÇÃO DA GRAMA MISSIONEIRA-GIGANTE EM ÁREAS DE CAÍVA 397
EFEITO DA INVERSÃO DA ADUBAÇÃO FOSFATADA NA CULTURA DA AVEIA 403
EFEITO DE SOLVENTES EM MORANGUEIRO E BIOATIVIDADE DE ÓLEOS ESSENCIAIS CONTRA *DUPONCHELIA FOVEALIS* 410
EFEITO DO COBRE NO METABOLISMO de *Avena sativa* L. E *Lupinus albus* L. 417
EFEITO TÓXICO DE UM NANOPLÁSTICO DE POLIESTIRENO SOBRE INVERTEBRADOS DO SOLO 424
EFICIÊNCIA DE ARMADILHAS DE DIFERENTES CORES PARA CAPTURA DE OLEQUE-DA-BANANEIRA 431
EMERGÊNCIA DE ADULTOS E PARASITISMO DE MINADOR-DOS-CITROS EM DIFERENTES CULTIVARES COMERCIAIS 437
ÉPOCAS E NÍVEIS DE DESFOLHA ARTIFICIAL NA PRODUÇÃO DO ALHO 444
ESTIMATIVA DAS EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA DA PECUÁRIA CATARINENSE 451
ESTIMATIVA DO ESTOQUE DE CARBONO EM RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL COMPLEXO SERRA DA FAROFA 458
ESTRATÉGIAS DE ADUBAÇÃO E PRODUTIVIDADE DE MILHO 466
ESTRATÉGIAS DE DESFOLHA PARA A REFORMA DA ESTRUTURA DO DOSSEL DE PASTAGEM PERENE DE CLIMA TROPICAL 473
ESTRUTURA MICROBIANA DE SOLOS SOB DIFERENTES SISTEMAS FORRAGEIROS 480
EXPANSÃO DO SETOR CERVEJEIRO NACIONAL 487
FLUTUAÇÃO POPULACIONAL E PREFERÊNCIA DE *Phyllocnistis citrella* A DIFERENTES CULTIVARES DE CITROS 493

GERMINAÇÃO DE IPÊ AMARELO (Handroanthus serratifolius (Vahl) S. O. Grosse) UTILIZANDO SUBSTRATO ALTERNATIVO 500
HIDRÓLISE E MOBILIZAÇÃO DE RESERVAS EM SEMENTES DE MILHO HÍBRIDO COM DIFERENTES NÍVEIS DE VIGOR 508
IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS DE INSUMOS SOBRE A PRODUÇÃO DE FORRAGEM NOS CAMPOS DE CIMA DA SERRA 515
IMPLANTAÇÃO DO LÚPULO COMO CULTURA COMERCIAL NO BRASIL 522
INDUÇÃO DE RESISTÊNCIA VEGETAL ATRAVÉS DA COMUNICAÇÃO E TROCA DE SINAIS DE RIZOBACTÉRIAS 528
INFLUÊNCIA DO TEMPO DE EXPOSIÇÃO NA TOXICIDADE DE ÓLEOS ESSENCIAIS CONTRA PRAGAS DE ARMAZENAMENTO 535
LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DE PLANTAS DANINHAS EM POMARES DE MACIEIRA MANEJADOS COM ROÇADAS MECÂNICAS 542
MANEJO DE PLANTAS DANINHAS EM POMARES DE MACIEIRA: ESPÉCIES BENEFICIADAS E PREJUDICADAS 549
MATÉRIA SECA E TAXA DE DECOMPOSIÇÃO DE RESÍDUOS DE CULTIVARES DE AVEIA PRETA SUBMETIDAS A CORTES 557
METABÓLITOS SECUNDÁRIOS COMO PROMOTORES DE DEFESA VEGETAL CONTRA MICRORGANISMOS 564
MÉTODOS DE CONTROLE DE PRAGAS EM MORANGUEIRO (*Fragaria* x *ananassa*) NO BRASIL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 571
MICORRIZAS ARBUSCULARES NO DESENVOLVIMENTO DO CLONE A127 DE *Sequoia sempervirens* (D. Dom) Endl. 578
MICRORGANISMOS PROMOTORES DE CRESCIMENTO EM SOJA 585
MICRORGANISMOS PROMOTORES DE CRESCIMENTO NA CULTURA DO MILHO COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL DE PRODUÇÃO 591
MICRORGANISMOS SOLUBILIZADORES DE FOSFATO NA SOJA 597
MINERALIZAÇÃO DO NITROGÊNIO DE COMPOSTO ORGÂNICO MISTURADO COM PÓ DE ARDÓSIA 605
O MÉTODO E A DENSIDADE DE SEMEADURA AFETAM A PRODUÇÃO DE FORRAGEM DE PAPUÃ? 612
PASTOS ANUAIS DE VERÃO SOBRESSEMEADOS NA CULTURA DA SOJA 618
PLANTIO DIRETO NA PLANTA: UMA ESTRATÉGIA SUSTENTÁVEL EM CONDIÇÃO SUBTROPICAL 625
POTENCIAL DE AQUECIMENTO GLOBAL DE SISTEMAS FORRAGEIROS 632
POTENCIAL DE PERICULOSIDADE AMBIENTAL DE AGROTÓXICOS E O RISCO PARA ORGANISMOS DO SOLO 639
POTENCIAL DO CULTIVO *IN VITRO* DE FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES COMO INOCULANTES 646
POTENCIAL REPELENTE DO EXTRATO HIDROALCOÓLICO DE FOLHAS DE GUACO 653
PREPARADOS HOMEOPÁTICOS NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO CRIOULO 659
PREPARADOS HOMEOPÁTICOS NO MANEJO DE FEIJOEIRO (*Phaseolus vulgaris* L.) SOB DÉFICIT HÍDRICO 666
PRIMEIRO REGISTRO DO CARACOL *Bulimulus tenuissimus* DANIFICANDO PLANTAS DE PITAYAS EM POMARES RECÉM IMPLANTADOS 672
PRODUÇÃO DE FORRAGEIRAS NO ALTO RIO CHAPECÓ 677
PRODUÇÃO ORGÂNICA DE ALFACE TEM MELHOR RENDIMENTO PRODUZIDO EM ABRIGOS DE CULTIVO 685
PRODUTIVIDADE DO PIMENTÃO EM DIFERENTES TIPOS DE MANEJO DE SOLO 692
PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO DE MORANGO NO CENTRO DE CIÊNCIAS AGROVETERINÁRIAS – UDESC 699

QUALIDADE BROMATOLÓGICA DAS PASTAGENS ESTABELECIDAS EM PROPRIEDADES LEITEIRAS DE SANTA CATARINA 705
QUALIDADE DA SILAGEM DE HÍBRIDOS DE MILHO EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO SOBRE A CULTURA DA AVEIA 712
QUALIDADE DA SILAGEM DE MILHO EM DIFERENTES POPULAÇÕES DE SEMEADURA EM SISTEMA PLANTIO DIRETO 718
QUALIDADE DE FRUTOS E GELIFICAÇÃO DE PITAYAS DE POLPA BRANCA 725
QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE MORANGOS 'SAN ANDREAS' CULTIVADOS SOB SISTEMAS ORGÂNICO E CONVENCIONAL 731
QUALIDADE SENSORIAL DE MORANGOS 'SAN ANDREAS' PRODUZIDOS SOB SISTEMAS CONVENCIONAL E ORGÂNICO 737
RALEIO QUÍMICO NA CULTURA DO PESSEGUEIRO: UMA ABORDAGEM DE RESULTADOS 744
RECRIA DE BEZERROS JERSEY EM CAPIM ARUANA COM NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO 751
REMINERALIZADOR DE SOLOS ASSOCIADO A INOCULAÇÃO COM ORGANISMOS BENÉFICOS NO CULTIVO DO MILHO 758
RENDIMENTO ANIMAL DE PASTAGEM NATURAL MELHORADA COM FERTILIZAÇÃO E INTRODUÇÃO DE FORRAGEIRAS TOLERANTES A BAIXAS TEMPERATURAS 765
RENDIMENTO DE DOIS HÍBRIDOS DE MILHO EM MONOCULTIVO E NA INTEGRAÇÃO LAVOURA-FLORESTA 772
RESÍDUO INDUSTRIAL MADEIREIRO COMO PROMOTOR DE CRESCIMENTO DE *Pinus taeda* EM CONDIÇÕES DE VIVEIRO 779
RESISTÊNCIA A ANTIBIÓTICOS EM RECURSOS HÍDRICOS EMPREGADOS NO CONSUMO ANIMAL 786
SILAGEM DE GRÃO ÚMIDO DE AVEIA PRETA 793
SISTEMA DE MANEJO REDUZIDO DO SOLO AUMENTA A PRODUÇÃO DE ALHO 800
SISTEMA DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE MAÇÃ COMO FERRAMENTA NO MANEJO DE PRAGAS E DOENÇAS 807
SISTEMA DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE TOMATE TUTORADO 814
SOBRESSEMEADURA DE AZEVÉNS COM DIFERENTES CICLOS EM TIFTON 85: PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FORRAGEM 820
SOBREVIVÊNCIA DA ESPÉCIE *Eisenia andrei* EM SOLO ADUBADO COM CAMA DE *COMPOST BARN* 828
SUPORTE A DECISÃO DE MANEJO DE PASTAGENS: APRENDIZADO DE MÁQUINA PARA PREDIÇÃO DA DISPONIBILIDADE DE FORRAGEM 835
TAXA DE CAPTURA DE ADULTOS DE MOLEQUE-DA-BANANEIRA EM ARMADILHAS COM E SEM LÂMINA D'ÁGUA 842
TAXA DE CAPTURA DE ARMADILHAS CONVENCIONAIS E COM FEROMÔNIOS NO CONTROLE DE MOLEQUE-DA-BANANEIRA 848
USO DE BARBATIMÃO PARA O MANEJO DE INSETOS DE GRÃOS ARMAZENADOS 854
USO DE QUITOSANA E ÓLEO ESSENCIAL DE CITRONELA NO CONTROLE PÓS-COLHEITA DE *PENICILLIUM EXPANSUM* EM MAÇÃS 'GALA' 860
USO DE TÉCNICAS DO CULTIVO *IN VITRO* PARA *Cedrela fissilis* COMO RECURSO DE PRESERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE 868
USO DO PÓ DA ARDÓSIA EM CULTIVOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE FERTILIDADE DO SOLO 874
UTILIZAÇÃO DE MICRORGANISMOS NA CULTURA MILHO COMO UMA ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA 881
VARIAÇÃO DA CLOROFILA EM RESPOSTA A SUPLEMENTAÇÃO DE LUZ LED (LIGHT EMITTING DIODES) 888

EIXO III – Ambiente, sociedade e saúde.....895

A INFLUÊNCIA DAS MÍDIAS NA OBESIDADE EM ADOLESCENTES: UMA REVISÃO INTEGRATIVA.....896
A PRECIPITAÇÃO NO PLANALTO NORTE (SC) EM SETEMBRO/2019: INFLUÊNCIA DA UMIDADE DO MAR.....904
A PSICOLOGIA NA SUSTENTABILIDADE DE UMA ORGANIZAÇÃO.....911
A REALIDADE VIRTUAL COMO RECURSO TERAPÊUTICO PARA O DOENTE RENAL CRÔNICO EM TERAPIA DIALÍTICA.....918
AGRICULTURA E PANDEMIA: REFLEXÕES PARA SEREM PRATICADAS.....925
AMBIENTE ASSOCIATIVISTA: UMA VERTENTE PARA O DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO.....932
ANÁLISE TEMPORAL DE MUDANÇAS DE COBERTURA E USO DO SOLO DE SANTA CATARINA: 1985 A 2019.....939
APLICAÇÃO DO PROCESSO DE ELETROCOAGULAÇÃO NA REMOÇÃO DO AZO CORANTE PROCION CRIMSON H-EXL.....946
AS FEIRAS DE PRODUTOS ORGÂNICOS E ARTESANAIS DOS BAIRRO DE PATO BRANCO-PR.....953
AUTONOMIA NO TRABALHO NO CONTEXTO DA PANDEMIA DO COVID-19.....960
AVALIAÇÃO AMBIENTAL DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO HERCÍLIO.....967
AVALIAÇÃO DA AUTOEFICÁCIA EM INDIVÍDUOS COM SÍNDROME METABÓLICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA.....974
AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA ANTIMICROBIANA DA TERAPIA FOTODINÂMICA NO TRATAMENTO DAS INFECÇÕES ENDODÔNTICAS.....981
AVALIAÇÃO DE MODELOS DE REGRESSÃO MÚLTIPLA PARA DESCRIÇÃO DA TEMPERATURA MÉDIA DO AR.....989
AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS (IQA) DO RIO DOS ÍNDIOS – PRESIDENTE GETÚLIO – SC.....995
CAPITAL PSICOLÓGICO E BEM-ESTAR NO TRABALHO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA.....1002
CARACTERIZAÇÃO TÉRMICA DE FILMES COMPÓSITOS DE QUITOSANA, MAGNETITA E RESÍDUO DE MADEIRA PARA FOTODEGRADAÇÃO DE POLUENTES.....1009
COMPOSIÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS EM ÓLEO DE LINHAÇA COMERCIALIZADO EM FARMÁCIAS DE MANIPULAÇÃO.....1016
CONCEPÇÕES PSICOLÓGICAS A RESPEITO DO TRABALHO EM TEMPOS DE PANDEMIA.....1023
COVID-19: EPIDEMIOLOGIA DOS ÓBITOS EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES NO BRASIL.....1031
CULTURA DO LÚPULO: UMA ALTERNATIVA PARA A AGRICULTURA FAMILIAR DA SERRA CATARINENSE.....1038
DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE CÁDMIO E NÍQUEL EM SOLOS DE ÁREAS AGRÍCOLAS NO MUNICÍPIO DE BOM RETIRO-SC.....1044
DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE CHUMBO EM SOLOS DE ÁREAS AGRÍCOLAS NO MUNICÍPIO DE BOM RETIRO-SC.....1051
DIREITO À CIDADE: A BUSCA PELA QUALIDADE DE VIDA URBANA E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....1059
EFEITO DA TEMPERATURA E TEOR DE $FeO.Fe_2O_3$ IMOBILIZADO EM EMBRANAS COMPÓSITAS NA FOTODEGRAÇÃO DE AGROQUÍMICOS.....1066
FATORES DESENCADEANTES DA PUBERDADE E SUA RELAÇÃO COM A OBESIDADE: UMA REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA.....1071

FATORES PSICOSSOCIAIS E TRANSFORMAÇÃO DIGITAL 1077
FUNGOS ENDOFÍTICOS: PRODUÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS COM POTENCIAL PARA APLICAÇÃO NA SAÚDE 1084
FUTSAL E GÊNERO: UMA REVISÃO NARRATIVA 1091
GESTÃO DO CONHECIMENTO SOB A ÓTICA DOS GESTORES E OLABORADORES NUMA INDÚSTRIA TÊXTIL 1097
HIDROGRAMAS DE PROJETO PARA PLANÍCIE DE INUNDAÇÕES DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CACHOEIRA EM JOINVILLE/SC 1105
IMPACTO DA PANDEMIA DE COVID-19 NO ESTILO DE VIDA DA POPULAÇÃO ADULTA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA 1112
IMPORTÂNCIA DA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E DA RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA EM ÁGUAS SUPERFICIAIS 1120
INOVAÇÃO NAS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS BRASILEIRAS 1127
LEVANTAMENTO EPIDEMIOLÓGICO DAS PARASITOSES INTESTINAIS NO MUNICÍPIO DE CAÇADOR/SC: VIÉS ANALÍTICO DECORRENTE DO TRATAMENTO PROFILÁTICO DURANTE A PANDEMIA DO SARS-COV2 1134
MANEJO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI) POR AGRICULTORES NA AGRIULTURA FAMILIAR 1141
MAPEAMETO DE ÁREAS DE INUNDAÇÃO EM UMA REGIÃO URBANA DE JOINVILLE/SC POR MEIO DE MODELAGEM HIDRODINÂMICA 1148
MÉTODOS DE DESTINAÇÃO DE RESTOS MORTAIS HUMANOS E SEUS IMPACTOS AMBIENTAIS 1156
MORBIDADE E MORTALIDADE DE DOENÇAS RESPIRATÓRIAS ASSOCIADAS À POLUIÇÃO DO AR EM SANTA CATARINA 1163
O MITO DA UTILIZAÇÃO DE HORMÔNIOS COMO INDUTORES DE CRESCIMENTO PARA FRANGOS DE CORTE 1170
ODONTOLOGIA SUSTENTÁVEL: ESTRATÉGIAS ADOTADAS NA PRÁTICA PROFISSIONAL E NA FORMAÇÃO ACADÊMICA 1177
PANORAMA DA CULTURA DO LÚPULO EM SANTA CATARINA 1184
PANORAMA DA PANDEMIA COVID-19 SOB A PERSPECTIVA DE PSICÓLOGOS 1190
PERFIL DE OBESIDADE EM UM AMBULATÓRIO DE HEBIATRIA 1197
PERFIL DO CONSUMO DE PRODUTOS LIGHT E DIET DOS DISCENTES DO IFPE CAMPUS GARANHUNS-PE 1204
PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO DA DOENÇA RENAL CRÔNICA (DIALÍTICA) EM UM CENTRO DE HEMODIÁLISE DA SERRA CATARINENSE 1211
PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO, CLÍNICO E ESTILO DE VIDA DE INDIVÍDUOS COM FATORES DE RISCO PARA SÍNDROME METABÓLICA 1218
POPULAÇÃO EXPOSTA A AMBIENTES INSALUBRES: ESTUDO DE CASO DA EXPLOSÃO DO GASÔMETRO NA USIMINAS EM 2018 1226
SAÚDE OCUPACIONAL DE EQUIPES MULTIPROFISSIONAIS DE SAÚDE DE HOSPITAIS UNIVERSITÁRIOS 1233
SINDROME PÓS COVID-19 E MOTORISTAS: RELAÇÕES POSSÍVEIS E DESAFIOS 1240
TRABALHADORES DO SISTEMA ÚNICO DE ASSISTÊNCIA SOCIAL: BEM-ESTAR, SENTIDO DO TRABALHO E COMPORTAMENTOS DE CIDADANIA ORGANIZACIONAL 1248
TRABALHO COM SENTIDO E CONTEXTO LABORAL DE ASSISTENTES SOCIAIS BRASILEIROS(AS) 1255
TROCAS DE AR POR MEIOS PASSIVOS NOS ESPAÇOS ESCOLARES COMO FORMA DE PREVENÇÃO DO SARS-COV-2 1262
USO DA TERAPIA FOTODINÂMICA COMO ADJUVANTE NO TRATAMENTO DA DOENÇA PERIODONTAL 1269
USO DE BIOCARVÃO NA REMOÇÃO DE COR DE EFLUENTE TÊXTIL NO PROCESSO DE ELETROCOAGULAÇÃO 1276

UTILIZAÇÃO DE ARANTO (*KALANCHOE* SP.) NO TRATAMENTO CONTRA O CÂNCER....1283

EIXO IV – Condições de vida, manejo ambiental e biodiversidade....1289

A DILUIÇÃO DO ATRATIVO CERATRAP® PARA MONITORAMENTO DE MOSCAS-DAS-FRUTAS PODE INFLUENCIAR NA CAPTURA DE INSETOS NÃO-ALVO?....1290
A IMPORTÂNCIA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO BIOMA MATA ATLÂNTICA....1297
AGRICULTURA FAMILIAR: RESILIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE EM TEMPOS DE PANDEMIA....1303
AVALIAÇÃO HIDROLÓGICA DA ÁREA RURAL COM DEFINIÇÃO DE CRITÉRIOS PARA A OPERAÇÃO DA BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE CHEIAS EM CONCÓRDIA/SC....1310
BENEFÍCIOS DA POLINIZAÇÃO NA AGRICULTURA....1317
BIBLIOMETRIA DA PESQUISA EM CONSERVAÇÃO DO SOLO NO BRASIL NA ÚLTIMA DÉCADA....1323
BIOCOMPATIBILIDADE DE ÓLEOS ESSENCIAIS E FUNGOS ENTOMOPATOGÊNICOS COMO ESTRATÉGIA DE CONTROLE DE *Duponchelia fovealis*....1330
COMPORTAMENTO HIDRO-FÍSICO DE PLANOSSOLOS E CHERNOSSOLOS DO RIO GRANDE DO SUL....1337
CONSTITUIÇÃO DO PLANO INTERMUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA A REGIÃO SERRANA DE SC....1345
ENCAPSULAMENTO DE INSETICIDAS BOTÂNICOS COMO PRÁTICA AGRÍCOLA SUSTENTÁVEL NO MANEJO DE PRAGAS....1352
ESTIMATIVA DE EMISSÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA PARA O ESTADO DE SANTA CATARINA....1359
ESTUDO DO LODO GERADO EM ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA UTILIZANDO COAGULANTE A BASE DE TANINO....1367
IMPACTO HIDROLÓGICO DA ESTIAGEM DE 2019/2020 VOLTADO AO SETOR AGROPECUÁRIO DE SANTA CATARINA....1375
INIMIGOS NATURAIS ASSOCIADOS ÀS PRAGAS DO MORANGUEIRO: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA....1382
LISTA DE DESCRITORES PARA FRUTÍFERAS NATIVAS: DESCREVENDO A ESPÉCIE *Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O. Berg UMA ESPÉCIE SUBUTILIZADA....1389
MOLUSCOS E SEUS RISCOS NA AGRICULTURA E NA SAÚDE HUMANA: UMA REVISÃO BIBLIOMÉTRICA....1396
PADRONIZAÇÃO DE TÉCNICA DE PCR EM TEMPO REAL PARA A DETECÇÃO DE *CANDIDATUS LIBERIBACTER ASIATICUS*....1403
PERFIL SOCIOECONÔMICO DOS AGRICULTORES FAMILIARES DO POVOADO GIGANTE, MUNICÍPIO DE SALOÁ-PE....1410
QUALIDADE DA ÁGUA DE NASCENTES DO MUNICÍPIO DE VITOR MEIRELES/SC....1418
RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA NA CADEIA PRODUTIVA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS....1425
SUSTAINABLE AND ENVIRONMENTALLY SAFE STRATEGIES IN THE CONTROL OF *Duponchelia fovealis*, UNDER BIBLIOMETRICS PERSPECTIVE....1431
TOXINAS DE MICROALGAS E SEUS EFEITOS EM MOLUCOS BIVALVES E HUMANOS: UMA BREVE REVISÃO....1438
TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA: PRÁTICAS DE MANEJO RECOMENDADAS PARA A CERTIFICAÇÃO ORGÂNICA DE HORTALIÇAS....1446

EIXO V – Educação, ambiente e saúde 1453

A EDUCAÇÃO DURANTE A PANDEMIA: FERRAMENTAS DIGITAIS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA 1454
ÁGUA, SAÚDE E EDUCAÇÃO: CONCIENTIZAÇÃO DA COMUNIDADE ESCOLAR DE IBIRAMA/SC SOBRE BOAS PRÁTICAS SANITÁRIAS EM BEBEDOUROS DE ÁGUA 1461
ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DE MEDICAMENTOS EMAGRECEDORES ENTRE UNIVERSITARIOS DE CACADOR/SC 1470
ARTICULAÇÃO DE REDES: INTERVENÇÃO SOCIAL JUNTO A CRIANÇAS E ADOLESCENTES EM SITUAÇÃO DE VULNERABILIDADE 1477
ATUAÇÃO DA FISIOTERAPIA NO ACOLHIMENTO INSTITUCIONAL DE CRIANÇAS: RELATO DE EXPERIÊNCIA 1483
DISCURSOS DOS AUTORES DE VIOLÊNCIA DE GÊNERO CONTRA AS MULHERES NA CIDADE DE LAGES: GRUPO REFLEXIVO 1491
DOENÇA RENAL CRÔNICA E ESTRESSE: UMA REVISÃO DE LITERATURA 1498
EFEITOS DA FISIOTERAPIA NA SINTOMATOLOGIA DE PACIENTES COM DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR 1505
INCLUSÃO DE PSICÓLOGOS NAS ESCOLAS PÚBLICAS MUNICIPAIS DE LAGES/SC 1511
INIBIÇÃO MUSCULAR ARTROGÊNICA APÓS LESÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR: REVISÃO DE BIBLIOGRÁFICA 1518
PODCAST EUREKA! COMPARTILHA E COMUNICA O CONHECIMENTO 1524
RELATO DE EXPERIÊNCIA METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DE BRANDING APLICADA À VITTA MEDICINA INTEGRADA 1531
SENSIBILIZAÇÃO DOS ALUNOS DO PRIMEIRO ANO DE MEDICINA SOBRE A IMPORTÂNCIA DA HIGIENIZAÇÃO SIMPLES DE MÃOS 1538

E-POSTER

EIXO I – Saúde única: desafios e perspectivas

Destacamos que os textos expostos são de inteira responsabilidade dos autores quanto ao conteúdo, forma, opinião, respeito aos direitos autorais, dentre outros. As comissões organizadoras e a UNIPLAC não se responsabilizam por qualquer elemento exposto nos trabalhos completos e resumos que compõe os Anais do VI Simpósio Internacional Ciência, Saúde e Território e VI SIPA SUL.

AVALIAÇÃO DO PALADAR EM PACIENTES COM TRANSTORNOS MENTAIS EM TRATAMENTO COM PSICOFÁRMACOS

Diego Zapelini do Nascimento*[1], Gabriela Moreno Marques[1], Nathalie da Silva Wiggers[2], Gláucia Helena Faraco de Medeiros[1,2].

[1] Programa de Pós Graduação em Ciências da Saúde, Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, Santa Catarina, Brasil.
[2] Curso de Odontologia, Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, Santa Catarina, Brasil.
* Rua Luiz Manoel Camilo, nº 34, Santo André, Capivari de Baixo (SC), Brasil, +5548991561522, diegozapnasc@gmail.com.

RESUMO

Introdução: O conhecimento de alterações gustativas pode contribuir para prevenção de doenças nutricionais, além de melhora significativa na qualidade de vida. Pessoas em um uso de medicamentos psicofármacos podem apresentar boca seca, disfunção do paladar e olfato. **Objetivo:** Verificar as alterações de paladar percebidas por pessoas que fazem uso de psicofármacos atendidas em serviço de saúde pública especializado em saúde mental. **Método:** Estudo epidemiológico transversal com 18 pessoas com diagnóstico de transtornos mentais em tratamento no Centro de Atenção Psicossocial em Tubarão, Santa Catarina. Uma Escala Likert com cinco níveis foi utilizada para avaliar a auto percepção do paladar enquanto a percepção do paladar foi verificada utilizando os quatro sabores básicos do paladar: salgado, doce, azedo e amargo em três diferentes concentrações: fraca, média e forte. Os resultados foram analisados considerando-se $p<0,05$ e estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa: 3.482.66. **Principais resultados:** A média de idade foi 42,8 anos (EP ± 3,22), com média de utilização dos psicofármacos de 11,28 meses (EP ± 2,27). Associação entre as variáveis substâncias e psicofármacos foi estatisticamente significativa entre azedo, nas três concentrações e amargo na solução mais concentrada com Citalopram ($p= 0,001$ e $0,0034$). O sabor doce foi o mais facilmente observado pelos participantes que faziam uso da Risperidona, onde somente a solução menos concentrada apresentou resultado estaticamente significativo ($p= 0,026$). **Conclusão:** A presença de alterações no paladar de pessoas que fazem uso de psicofármacos evidencia o papel no odontólogo no diagnóstico e contribui para uma melhor qualidade de vida.

Palavras-chave: Disfunção do paladar, Psicotrópicos, Qualidade de vida.

AVC ISQUÊMICO RELACIONADO AO COVID-19

Amanda Chagas Seleme[1], Pedro Henrique Ronchi Dal Toé [1*], Rafaela Burati Toaldo[1], Sofia Floriani Toss[1*], Túlio Roberto Ferreto Júnior[1]

[1]Acadêmicos de Medicina da Universidade do Planalto Catarinense (UNIPLAC), Lages, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Pedro Henrique Ronchi Dal Toé. Telefone: (48) 999092944. Email: pedrodaltoe@hotmail.com

RESUMO

A cada dia surgem novos relatos de pacientes com manifestações neurológicas decorrentes da COVID-19. Dentre as complicações, o acidente vascular cerebral (AVC) isquêmico se manifesta como consequência do estado de hipercoagulabilidade decorrente da infecção pelo SARS-CoV-2. Objetivo é discutir acerca da relação entre a COVID-19 e o AVC isquêmico. Este estudo foi desenvolvido através de pesquisas com base em dados eletrônicos SciELO, PubMed e UpToDate, utilizando artigos publicados entre dezembro de 2019 e março de 2021. O novo coronavírus, causador da doença COVID-19, que foi descrito pela primeira vez em Wuhan (China), parece estar relacionado com uma importante tendência de trombose arterial e venosa. O AVC isquêmico é oriundo do estado de hipercoagulabilidade desenvolvida pelo paciente infectado. O mecanismo fisiopatológico mais aceito é referente a formação de citocinas inflamatórias desencadeadas pela infecção viral, que geram níveis elevados de proteína C reativa, IL-6, d-dímero e entre outros. A origem dos trombos também pode estar relacionada ao embolismo cardíaco por lesão ocasionada pelo COVID-19. Como fatores de risco para evento cerebrovascular isquêmico destacam-se pacientes com: hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus, obesidade ou imobilidade por internações prolongadas. Conclui-se que a COVID-19 pode acometer além dos pulmões, demonstrando caráter multissistêmico. Como exemplo, pode ocasionar dano neurológico importante ao predispor AVC isquêmico em pacientes infectados. Contudo, novos estudos são necessários para identificar o real mecanismo fisiopatológico envolvido. Dessa forma, buscar novas formas terapêuticas e diminuir a mortalidade por AVC isquêmico ocasionados pela infecção por SARS-CoV-2.

Palavras-chave: Hipercoagulabilidade, AVC isquêmico, COVID-19, SARS-CoV-2.

COVID-19 E GESTAÇÃO: RELAÇÃO E COMPLICAÇÕES

Amanda Chagas Seleme[1], Pedro Henrique Dal Toé [1], Rafaela Burati Toaldo[1], Sofia Floriani Toss[1*], Túlio Roberto Ferreto Júnior[1]

[1]Acadêmicos de Medicina da Universidade do Planalto Catarinense (UNIPLAC), Lages, Santa Catarina, Brasil.
*Autora para correspondência: Sofia Floriani Toss. Telefone: (49) 999675604. Email: sofiaftoss@gmail.com

RESUMO

Introdução: A gestação promove alterações fisiológicas e imunológicas que tornam as gestantes mais suscetíveis a patógenos respiratórios. Devido tais alterações, as quais tendem a gerar agravamento em quadros infecciosos elevando o risco da morbimortalidade feminina, esta população foi enquadrada no grupo de risco para a COVID-19. **Objetivo:** Discutir acerca da relação entre a COVID-19 e a gestação. **Método:** Este estudo foi desenvolvido através de pesquisas com base em dados eletrônicos SciELO, PubMed e UpToDate utilizando artigos publicados entre agosto de 2019 e março de 2021. **Discussão:** Foi observado que atualmente existem evidências crescentes de que mulheres grávidas podem ter risco aumento de doença grave por COVID-19 em comparação com as não grávidas, particularmente no terceiro trimestre, sendo o sinal mais consistente de gravidade aumentada neste público o aumento nas admissões em Unidades de Terapia Intensivas Obstétricas. Gestantes com COVID-19 sintomáticas tem risco maior de nascimento prematuro (27% comparado a 10%) e maiores taxas de parto cesárea (59%) devido comprometimento materno ou fetal, todavia ainda não há evidências de que a infecção tenha efeito adverso no feto ou nos resultados neonatais, como anomalias congênitas e também não observou-se aumento de natimortos ou morte neonatal entre mulheres com COVID-19**. Conclusão:** Até o momento há evidências de que o risco de contrair COVID-19 seja maior em grávidas, devido isso é importante medida de precaução ao contágio o distanciamento social até o final do ciclo gravídico, sendo o adequado diagnóstico e manejo da infecção fundamentais para o bom desfecho materno-fetal.

Palavras-chave: Gravidez, Infecções por Coronavírus, Obstetrícia, Vírus.

MEDICINA VETERINÁRIA DO COLETIVO

Daniele de Cássia Karvat[1*], Daniela Pedrassani[1]

[1] Universidade do Contestado, Programa de Mestrado em Desenvolvimento Regional, Canoinhas, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua: João Felipe Pirmam, nº195, Marcílio Dias, Canoinhas - SC, (47) 999305420, daniele.karvat@gmail.com

RESUMO

O médico veterinário possui significativa importância na saúde coletiva, pois pode contribuir no controle epidemiológico e na ocorrência de zoonoses em determinadas regiões, sempre de maneira multidisciplinar e conectada a outros profissionais da saúde. A medicina veterinária pode ser considerada como uma das profissões mais importantes para promover, prevenir e auxiliar a saúde humana, animal e ambiental. Assim, o objetivo deste trabalho é apresentar a área de medicina veterinária do coletivo. Para isso, realizou-se uma revisão narrativa da literatura sobre medicina veterinária do coletivo. Observou-se que a medicina veterinária do coletivo foi criada nos Estados Unidos da América com a denominação de *Shelter Medicine* ou Medicina de Abrigos, cujo objetivo é cuidar da saúde e bem estar humano e animal, procurando solucionar problemas como a superpopulação de animais e, consequentemente, reduzir a disseminação de doenças zoonóticas. Objetivos estes que buscam-se alcançar por meio da implementação de políticas públicas, que priorizem o bem-estar animal, saúde pública, criação de leis para defesa e proteção animais, além de métodos acessíveis de controle populacional e, principalmente, educação da população sobre guarda responsável. É uma área de atuação multidisciplinar em ascensão no Brasil que interage com diversas áreas do conhecimento, entre estas, a medicina preventiva, saúde pública, controle de zoonoses, comportamento e bem-estar animal, medicina de abrigos, e medicina veterinária legal. Portanto, a medicina veterinária do coletivo, bem como o médico veterinário mostram-se como fatores indispensáveis para que a saúde coletiva seja uma realidade próxima de ser alcançada, e não apenas um horizonte utópico.

Palavras-chave: Medicina Preventiva, Saúde Pública, Médicos Veterinários.

OTIMIZAÇÃO NO SERVIÇO DE FARMÁCIA CLÍNICA EM UM HOSPITAL COM ACREDITAÇÃO NÍVEL III

Diego Zapelini do Nascimento*[1], Gabriela Moreno Marques[1], Graziele Schlickmann[2], Karla Cascaes Piuco[2], Alessandra de Sá Soares[1], Fabiana Schuelter-Trevisol[1]

[1] Programa de Pós Graduação em Ciências da Saúde, Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, Santa Catarina, Brasil.
[2] Hospital Socimed Unimed, Tubarão, Santa Catarina, Brasil.
* Rua Luiz Manoel Camilo, nº 34, Santo André, Capivari de Baixo (SC), Brasil, +5548991561522, diegozapnasc@gmail.com.

RESUMO

Introdução: Em um hospital com acreditação nível III o farmacêutico identifica as interações medicamentosas potenciais (IM) por meio da análise da prescrição médica com todos os medicamentos prescritos, utilizando a base de dados *Drugs*®. **Objetivo:** Verificar a melhor forma de sinalizar as IMP clinicamente relevantes aos médicos. **Método:** Foi padronizado o uso da base de dados *Medscape*® por todos os profissionais, sendo consideradas apenas as IMP de risco clínico maior para o paciente. Por meio de um relatório com os medicamentos padronizados, foi inserido todos os medicamentos do relatório no *Medscape*®, e foram verificadas todas as IMP. Um banco de dados foi criado no software *Microsoft Excel*® com todas as IMP, sendo estas cadastradas no sistema *Tasy*®, e apresentadas ao prescritor quando este seleciona dois ou mais medicamentos que são possíveis de IMP. **Principais resultados:** No hospital de 100 leitos, a média mensal de IMP com risco clínico maior é de 1200. Destas, as principais e não intencionais IMP são sinalizadas verbalmente pelo farmacêutico ao médico por meio de rounds multiprofissionais. O tempo em que o farmacêutico clínico e hospitalar desempenhava na análise manual de IMP foi utilizado para outras atividades. Esta forma de sinalização de IMP foi considerada mais efetiva por todos os profissionais. **Conclusão:** Para a identificação e sinalização IMP é preciso reconhecer o perfil clínico do paciente, as IMP existentes, bem como manejar, de forma adequada, as possíveis reações adversas a medicamentos que podem ser desencadeadas pelo uso de diversos medicamentos.

Palavras-chave: Interações medicamentosas, Uso Racional de Medicamentos, Farmácia hospitalar.

PERCEPÇÃO DO PALADAR EM PACIENTES SUBMETIDOS À HEMODIÁLISE

Gabriela Moreno Marques*[1], Diego Zapelini do Nascimento[1], Lara Uliano Iung[2], Gláucia Helena Faraco de Medeiros[1,2]

[1] Programa de Pós Graduação em Ciências da Saúde, Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, Santa Catarina, Brasil.
[2] Curso de Odontologia, Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, Santa Catarina, Brasil.
* Rua Luiz Manoel Camilo, nº 34, Santo André, Capivari de Baixo (SC), Brasil, +5548991561522, gabidimoreno@gmail.com

RESUMO

Introdução: A alteração do paladar é um problema que acomete pacientes com doenças renais. Uma possível causa é o aumento do nível sérico de ureia, que ocorre pela diminuição da capacidade de filtração dos rins. Outras circunstâncias, como o uso de alguns medicamentos e a dieta podem interferir no paladar. **Objetivo:** Determinar a prevalência da alteração do paladar em pacientes submetidos à hemodiálise. **Método:** Estudo epidemiológico observacional transversal, com 95 pacientes submetidos à hemodiálise em uma Clínica Renal do Sul de Santa Catarina. O perfil sociodemográfico dos participantes foi obtido por meio de um questionário semiestruturado. Uma Escala Likert com cinco níveis foi utilizada para avaliar a auto percepção do paladar. A percepção do paladar foi verificada utilizando os cinco gostos básicos, salgado, doce, azedo, amargo e umami, em três diferentes concentrações: fraca, média e forte. Os resultados foram analisados considerando-se valor de $p<0,05$. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa: 3.612.685. **Principais resultados:** Todos os participantes apresentaram alguma alteração do paladar, sendo a disgeusia com maior prevalência (85,3%). Em relação à hipogeusia, o sabor mais frequentemente alterado foi o doce (82,1%) e o com menor frequência, o amargo (52,65%). Os níveis de ureia estavam todos acima do valor de referência e os participantes da faixa etária entre 61 e 80 anos tiveram o paladar afetado com maior frequência (33%). **Conclusão:** A prevalência da alteração do paladar em pacientes submetidos à hemodiálise é alta, visto que todos os pacientes renais que participaram do estudo apresentaram alguma alteração.

Palavras-chave: Disfunção do paladar, Insuficiência renal, Qualidade de vida.

SAÚDE DA MULHER: CLIMATÉRIO E TERAPIA DE REPOSIÇÃO HORMONAL

Gabriela Moreno Marques*[1], Diego Zapelini do Nascimento[1], Cássia Tasca Fortuna[1], Gláucia Helena Faraco de Medeiros[1], Graziela Modolon Alano[2]

[1] Programa de Pós Graduação em Ciências da Saúde, Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, Santa Catarina, Brasil.
[2] Curso de Farmácia, Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, Santa Catarina, Brasil.
*Rua Luiz Manoel Camilo, nº 34, Santo André, Capivari de Baixo (SC), Brasil, +5548991561522, gabidimoreno@gmail.com.

RESUMO

Introdução: O climatério corresponde ao período de transição entre a etapa reprodutiva e a não reprodutiva, onde há a menopausa caracterizada pela ausência de menstruação por 12 meses consecutivos, resultante da perda da atividade folicular ovariana. A Terapia de Reposição Hormonal (TRH) pode ser uma opção de tratamento com o intuito de melhorar as condições de saúde da mulher. **Objetivo:** Investigar o perfil de idosas e sintomas climatéricos, além da utilização da TRH por mulheres em uma cidade do Sul de Santa Catarina. **Método:** Estudo epidemiológico transversal quantitativo utilizando-se questionário para coleta de dados que ocorreu entre julho a setembro de 2020 e analisados no *EpiInfo*®, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa: 2.017.028. **Principais resultados:** Foram entrevistadas 107 idosas, média de idade 69,7 (± 8,9) anos. Das entrevistadas, 52,3% relataram algum sintoma climatérico, sendo mais frequente o fogacho. Pequena parcela das entrevistadas fez uso de TRH (15,9%), obtendo-se benefícios com a utilização. Destas, maioria foi administração via oral (88,2%), sendo que 35,3% usaram por mais de cinco anos, 82,4% relataram alguma reação adversa, sendo citada a mastalgia e o ganho de peso, e 64,7% realizavam consulta médica semestral. Somente 8,4% fizeram uso de chás, sendo a Amora Branca (*Morus alba L*) a mais citada. **Conclusão:** O esquema de TRH prescrito mais frequente foi a associação de estrógenos e progestógenos para administração por via oral, com acompanhamento médico semestral e obtendo-se resultados favoráveis. Medidas não farmacológicas foram adotadas por minoria das mulheres, adotando-se essencialmente o uso de chás.

Palavras-chave: Atenção primária à mulher, Idosas, Menopausa.

TRATAMENTOS MINIMAMENTE INVASIVOS EFICAZES PARA OSTEOARTRITE: UMA BREVE REVISÃO DE LITERATURA

Vinícius Reis Pereira[1*], Renata Córdova Viera[2]

[1] Graduação em Fisioterapia, Universidade do Planalto Catarinense –UNIPLAC, Lages, Santa Catarina, Brasil.
[2] Graduação em Medicina, Universidade do Planalto Catarinense –UNIPLAC, Lages, Santa Catarina, Brasil.
* Rua Castro Alves, 27, Centro, 88501210, Lages/SC, (49) 99914-7585, reispereirav@uniplaclages.edu.br

RESUMO

Introdução: A osteoartrite é uma doença articular crônica, progressiva, degenerativa da cartilagem e do osso subcondral, de alta prevalência em idosos, que pode causar limitação funcional e qualitativa na vida. Alguns tratamentos pouco invasivos apresentam bastante eficácia para a analgesia e melhora da amplitude de movimento articular. **Objetivo:** Identificar, por meio de uma revisão de literatura, os recursos terapêuticos não cirúrgicos eficazes para o tratamento da osteoartrite. **Método**: A busca de artigos foi realizada no mês de abril de 2021 nas bases de dados Scientific Eletrônic Library Online (SCIELO) e National Library of Medicine (PUBMED). Os descritores de ciência em saúde estabelecidos foram "Osteoartrite" e "Tratamento" nos idiomas português e inglês, identificados no título, resumo ou palavras-chave dos artigos. Foram considerados artigos em português e inglês com texto completo disponível, com limite de ano de publicação entre 2016 a 2020. A busca resultou em 48 estudos, sendo que 29 foram descartados, após aplicação dos critérios de exclusão, restando dezenove para revisão. **Principais resultados**: Os estudos revisados demonstraram tratamentos eficazes para alívio da dor e melhora da mobilidade articular: injeção intra-articular de plasma rico em plaquetas, bloqueio de nervos geniculares, fotobiomodulação associada a ultrassonografia, ultrassom pulsado e contínuo, estimulação elétrica neuromuscular, fortalecimento muscular e exercícios proprioceptivos **Conclusão:** Tratamentos minimamente invasivos são eficazes por proporcionarem o alívio da dor e a recuperação dos movimentos da articulação de pacientes com osteoatrite, sem apresentarem efeitos colaterais relevantes, além disso, são menos custosos ao sistema de saúde por não causarem intercorrências prognósticas.

Palavras-chave: Osteoartrite, Tratamento.

E-POSTER

EIXO II – Produção animal e vegetal e serviços ecossistêmicos

Destacamos que os textos expostos são de inteira responsabilidade dos autores quanto ao conteúdo, forma, opinião, respeito aos direitos autorais, dentre outros. As comissões organizadoras e a UNIPLAC não se responsabilizam por qualquer elemento exposto nos trabalhos completos e resumos que compõe os Anais do VI Simpósio Internacional Ciência, Saúde e Território e VI SIPA SUL

ADAPTAÇÃO DAS PERAS 'ROCHA', 'SANTA MARIA' E 'PACKHAM'S TRIUMPH' NO PLANALTO SERRANO CATARINENSE

José Masanori Katsurayama[1*]

[1]Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural (Epagri)/Estação Experimental de São Joaquim, São Joaquim, Santa Catarina, Brasil.
*Rua João Araújo Lima, 102, Bairro Jardim Caiçara, CEP 88600-000, São Joaquim/SC, Telefone: (49)3233-8430, e-mail: masanori@epagri.sc.gov.br

RESUMO

Introdução: A região de São Joaquim é conhecida pela produção de maçã. Atualmente, a produção de maçãs *in natura* superou o consumo interno. Nesta região, as condições climáticas favorecem o cultivo de outras fruteiras de clima temperado. O cultivo da pera é uma opção de renda para a região serrana, pois utiliza a mesma infraestrutura do cultivo da maçã. Apresenta menor custo de produção e maior valor de venda dos frutos, com grande mercado consumidor pois 90% da oferta de pera provém da importação do produto. **Objetivo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar a performance produtiva das cultivares Rocha, Santa Maria e Packham's Triumph enxertadas sobre porta-enxerto de marmeleiro BA-29. **Método:** A instalação do experimento ocorreu em julho de 2010, em blocos casualizados com três repetições. O espaçamento de plantio foi de 4,0 m entre fileiras e 1,0 m entre plantas. As plantas foram manejadas em líder central com tutoramento em espaldeira. A produção de frutos foi quantificada durante as safras 2011/12 a 2020/21. **Resultados:** Em 10 safras, uma perda total da frutificação ocorreu na safra 2012/13, devido a geada no período de desenvolvimento inicial dos frutos. Na produção acumulada de frutos, foram colhidas 128,9 t na 'Rocha', 87,7 t na 'Santa Maria' e 77,0 t na P. Triumph. **Conclusão:** A cultivar Rocha apresentou melhor adaptação entre as cultivares testadas, observada pela maior produção acumulada no período de avaliação.

Palavras-chave: *Pyrus communis* L., marmeleiro BA-29, produção acumulada.

ANÁLISE GENÉTICA DE CARACTERES FISIOLÓGICOS EM POPULAÇÕES SEGREGANTES DE FEIJOEIRO

Jorge Luiz Zanatta[1*], Lucas Vinicius Dallacorte[1], Débora Regiane Gobatto[1], Gabriela Rodrigues da Silva[1], José Abramo Marchese[1], Taciane Finatto[1].

[1] Laboratório de Biologia Molecular, Departamento Acadêmico de Ciências Agrárias, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.
* zanattace2015@gmail.com.

RESUMO

Introdução: O aumento de produção orgânica tem sido destaque no mundo e gerado demanda de insumos adaptados ao sistema. No feijoeiro, o melhoramento genético das cultivares é realizado, predominantemente, em sistemas convencionais de produção e os parâmetros relacionados a atividade fotossintética das plantas, que são sensíveis aos fatores abióticos, apresentam diferentes níveis de adaptação e estabilidade em diferentes ecossistemas. **Objetivo:** Este trabalho visa avaliar os parâmetros fisiológicos de diferentes populações de feijão preto, utilizando análises genéticas para identificação de características herdáveis no melhoramento destinado ao sistema orgânico. **Método:** As gerações F_1, F_2 e retrocruzamentos foram obtidas do cruzamento entre as cultivares comerciais BRS Esteio e IAC Veloz e foram conduzidas sob sistema orgânico de produção. As avaliações de eficiência do uso da água (EUA), taxa de assimilação de CO_2 ($TAsCO_2$); condutância estomática (CE); concentração interna da CO_2 ($CiCO_2$) e transpiração (TR), foram realizadas com analisador infravermelho de trocas gasosas (IRGA) modelo LI-6400XT, na fase de enchimento de grãos (R8). **Principais Resultados:** A decomposição da variância fenotípica evidenciou a predominância dos efeitos genéticos no caractere $TAsCO_2$, que apresentou herdabilidade ampla de 30,3% e herdabilidade restrita de 79,9%; no caractere CE, que apresentou herdabilidade ampla de 7.4% e herdabilidade restrita de 40,9%. Os demais caracteres apresentaram valores de herdabilidade próximo a zero. O caractere EUA apresentou heterose de 14,4%. **Conclusão:** Os caracteres fisiológicos $TAsCO_2$ e CE apresentam níveis de herdabilidade restrita suficiente para caracterizar a ação aditiva dos genes como predominante, e potencializam a seleção durante as etapas iniciais de seleção.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris L*, Taxa de assimilação de CO_2, Condutância estomática.

ANÁLISE QUÍMICA DE LINHAGENS DE TOMATEIRO SOB CULTIVO ORGÂNICO DE PRODUÇÃO

Bruna Carlim da Gama [1*], Jessica Cardoso[1], Silmara Rodrigues Pietrobelli[1], Victória de Matos Lopes[1], Taciane Finatto[2], Thiago de Oliveira Vargas[1]

[1] Laboratório de Horticultura, Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.
[2] Laboratório de Fisiologia Vegetal, Departamento de Fitotecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.

*: Via do Conhecimento, s/n - KM 01, Pato Branco - PR, 85503-390, (46) 3220-2511, brunacarlim@alunos.utfpr.edu.br

RESUMO

Introdução: A composição química do tomate contribui para os atributos que conferem qualidade aos frutos, sendo essa característica importante na decisão de compra do consumidor orgânico, que apresenta cada vez mais insatisfação em relação ao sabor dos frutos disponíveis atualmente no mercado. **Objetivo:** O objetivo do estudo foi analisar a composição química de linhagens de tomateiro de segunda geração, sob sistema orgânico de produção. **Método:** As linhagens utilizadas foram originadas a partir de cruzamentos simples, utilizando-se 2 acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Tomateiro da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (Acesso 1 e Acesso 2), duas variedades comerciais ('Santa Clara' e 'Gaúcho') e um híbrido comercial, resultando em 4 gerações: Acesso 1 x híbrido comercial (G1); Acesso 2 x híbrido comercial (G2); Santa Clara x híbrido comercial (G3); Gaúcho x híbrido comercial (G4). Essas linhagens foram conduzidas em sistema orgânico de produção, sendo coletados frutos do segundo e terceiro cacho em pleno estádio de maturação para as análises. Foram avaliados: acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS), potencial hidrogeniônico (pH) e relação AT/SS. **Principais Resultados:** As G1 e G2, apresentaram as maiores médias para a variável AT, ambas com 0,23 (mg%). A G2 apresentou os maiores índices para pH (4,33), SS (3,49 °Brix) e SS/AT (15,5). A relação SS/AT variou de 9,3 a 26,21 (°Brix / mg% ácido cítrico) entre genótipos dentro das gerações. **Conclusão:** As linhagens estudadas, em especial a G2, podem ser exploradas a fim de gerar variedades com boa qualidade de frutos no sistema orgânico de produção.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum*, qualidade de frutos, sabor.

APRENDIZADO DE MÁQUINA PARA PREDIÇÃO DA QUALIDADE NUTRICIONAL DE FORRAGEIRAS

Wilian da Silva Ricce[1*], Tiago Celso Baldissera[2], Cassiano Eduardo Pinto[2], Fabio Cervo Garagorry[3]

[1]Epagri - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, CIRAM, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.
[2]Epagri - Estação Experimental de Lages, Lages, Santa Catarina, Brasil.
[3]Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Bagé, RS, Brasil.
*Autor para correspondência: Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina, Rodovia Admar Gonzaga, 1347 – Itacorubi, Florianopolis, SC – Brasil – CEP 88034-901, fone: (48) 3665-5006, wilianricce@epagri.sc.gov.br.

RESUMO

Introdução: algoritmos de aprendizado de máquina são ferramentas interessantes para classificação de grupos e predição. **Objetivo:** avaliar alguns algoritmos de aprendizado de máquina na predição da qualidade nutricional de forrageiras produzidas em sistemas integrados de produção agropecuária. **Método:** o trabalho foi desenvolvido em Ponta Grossa – PR, entre 2011 e 2013, com as seguintes forrageiras: *Axonopus catharinensis, Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *Megathyrsus maximus* cv. Aruana, *Hemarthria altissima* cv. Flórida, *Cynodon spp*. Tifton 85 e *Paspalum notatum* cv. Pensacola. Os tratamentos utilizados foram doses de N (300 kg ha ano-1), condição de cultivo (sol ou sombra) e severidade de desfolha (50 e 70%). Foram utilizados dados de altura das pastagens, interceptação da radiação solar, produção de matéria seca e parâmetros de qualidade nutricional. Foram geradas variáveis com base nas relações entre todas as variáveis disponíveis, e como variável alvo combinação de Fibra em detergente neutro <70, Proteína bruta >15, Nutrientes digestíveis totais >62 e Fibra em detergente ácido <35, sintetizando em um índice qualitativo. Foram avaliados os algoritmos de classificação supervisionada: árvore de decisão, kNN, Naive Bayes, random forest, rede neural e regressão logística com configurações básicas do software Orange, comparados pelas métricas baseadas na matriz de confusão. **Resultados:** Os melhores desempenhos foram observados nos algoritmos: árvore de decisão e random forest seguidos por naive bayes. A regressão logística e kNN foram os seguintes na classificação e por último a rede neural. **Conclusão:** algoritmos de aprendizado de máquina são ferramentas que podem ser usadas para predição da qualidade de pastagens.

Palavras-chave: Modelagem, algoritmos de predição, sistemas integrados de produção agropecuária, produção animal.

ATIVIDADE INSETICIDA DO HIDROLATO E ÓLEO ESSENCIAL DE *OCIMUM GRATISSIMUM* CONTRA *DUPONCHELIA FOVEALIS*

Adélia Maria Bischoff[1*], Marcia Cristina Herchonvicz de Oliveira[1], Marina Mickosz Barbosa[1], Carolina Gracia Poitevin[2], Alessandra Benatto[1], Joatan Machado da Rosa[1]

[1] Laboratório de Entomologia Agrícola Professor Ângelo Moreira da Costa Lima, Departamento de Patologia Básica, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Centro Politécnico, 81531-990, CP 19031 Curitiba, Paraná, Brasil.
[2.] Laboratório de Patologia e Controle Microbiano, Departamento de Entomologia e Acarologia, Universidade de São Paulo/Esalq, Avenida Pádua Dias, 11, 13418-900, Piracicaba, São Paulo, Brasil.
*Av. Coronel Francisco H. dos Santos, 100, Centro Politécnico, Jardim das Américas, Curitiba/PR. Tel: (41) 3361-1705/1710, adelia_m_b@yahoo.com.br.

RESUMO

A lagarta da coroa (*Duponchelia fovealis*) (Lepidoptera: Crambidae) é a principal praga do morangueiro, e não há registro de produtos para o seu controle. Os hidrolatos e óleos essenciais (OE) são substâncias que podem apresentar bioatividade. O objetivo foi avaliar a atividade do hidrolato e do óleo essencial de *Ocimum gratissimum* no controle de *D. fovealis*. O hidrolato e o OE foram extraídos da parte aérea útil, por arraste a vapor em dorna. Os tratamentos foram o hidrolato puro, e o OE diluído em álcool metílico (controle negativo) até as concentrações de 0,5, 1, 2 e 4 %. Foram pipetados 200 µL dos tratamentos em lagartas de 3º ínstar, e em seguida acondicionados em ambiente controlado (25 °C ± 2 °C, UR 70% ± 10%, fotofase de 14h). Após 48 h foi avaliado a mortalidade. O experimento foi em delineamento inteiramente casualisado, com 4 repetições no tempo e 3 repetições por tratamento. O hidrolato não ocasionou mortalidade em *D. fovealis*. A mortalidade aumentou progressivamente com o aumento na concentração do OE *O. gratissimum*. Para o OE foi verificada diferença entre os tratamentos analisados (p-valor < 0.05). Todos os demais tratamentos diferem entre si. Pode-se concluir que o óleo essencial de *Ocimum gratissimum* apresenta propriedades inseticidas, portanto, há a possibilidade do seu uso para o controle de *D. fovealis* no morangueiro.

Palavras-chave: plantas bioativas, controle alternativo, *Fragaria* × *ananassa.*

AUMENTO DA PRODUTIVIDADE VIA AUMENTO DA DENSIDADE DE PLANTIO DA PERA 'ROCHA'

José Masanori Katsurayama[1*]

[1]Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rual (Epagri)/Estação Experimental de São Joaquim, São Joaquim, Santa Catarina, Brasil.
*Rua João Araújo Lima, 102, Bairro Jardim Caiçara, CEP 88600-000, São Joaquim/SC, Telefone: (49)3233-8430, E-mail: masanori@epagri.sc.gov.br

RESUMO

Introdução: a produção por área pode ser incrementada com o aumento de indivíduos na área, esta técnica é denominada como plantio em alta densidade. **Objetivo:** o objetivo deste trabalho foi avaliar o ganho de produtividade da cultivar Rocha com o aumento da densidade de plantio. **Método:** a instalação do experimento ocorreu em 2006, com a pera "Rocha" enxertada em três porta-enxertos (BA-29, GT-32 e Adams), e cada combinação cultivar/porta-enxerto foi plantada a 4,0 m entre fileiras e 0,4 m; 0,8 m e 1,2 m entre plantas. As plantas foram manejadas em líder central com tutoramento em espaldeira. O delineamento utilizado para a coleta de dados foi em blocos casualizados com quatro repetições. A produção de frutos foi quantificado durante a safra 2017/18. Os dados foram avaliados estatisticamente (SASM-Agri), por meio de análise de variância, utilizando o teste F e as médias foi comparado pelo teste t a 5 % de probabilidade. **Principais resultados:** a produtividade de pera diferiu significativamente entre 6250 plantas ha^{-1} de 'Rocha' enxertadas no porta-enxerto BA-29, com 99,6 t/ha, e 2083 plantas ha^{-1}. O plantio com 3125 plantas ha^{-1} não diferiu com as densidades de 2083 e 6250 plantas ha^{-1}. **Conclusão:** os aumentos nas densidades de plantio melhorou o rendimento da pera 'Rocha', tornando viável o cultivo comercial.

Palavras-chave: *Pyrus communis* L., alta densidade, produtividade média.

AVALIAÇÃO DA DENSIDADE DE PLANTIO DE BANANEIRA SOBRE A SEVERIDADE DE SIGATOKA

André Boldrin Beltrame[1*], Ramon Felipe Scherer[1]

[1]Estação Experimental de Itajaí da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EEI/EPAGRI), Santa Catarina, Brasil.
* Autor para correspondência: Rodovia Antonio Heil, 6800, Bairro Itaipava, 88318-112 Itajaí/SC, (47) 3398-6300, andrebeltrame@epagri.sc.gov.br.

RESUMO

Introdução: Santa Catarina é um importante estado produtor de banana. A Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*) e a Sigatoka amarela (*Mycosphaerella musicola*) são importantes doenças da bananeira. Os controles químico e cultural são os principais métodos de controle dessas doenças. Manter a densidade de plantio adequada visa reduzir a umidade relativa do pomar, o que pode reduzir os danos de Sigatoka. **Objetivo:** Avaliar a severidade de Sigatoka em bananeiras plantadas em diferentes densidades. **Método:** Mudas micropropagadas do genótipo de bananeira BagBan 179 (subgrupo Prata) foram plantadas em diferentes espaçamentos: 2,0x2,0; 2,0x2,5; 2,5x2,5; 2,5x3,0. O manejo do bananal foi realizado de acordo com as recomendações técnicas. A infecção dos patógenos foi natural. As avaliações da severidade da doença e do número de folhas viáveis (mais que 50% verdes) foram realizadas no momento da emissão e colheita dos cachos durante os dois primeiros ciclos. A severidade da doença foi determinada com base em escala de nota e, em seguida, foi calculado o índice de infeção da doença. Os tratamentos foram dispostos em blocos casualizados com três repetições. Foram avaliadas 4 plantas centrais por repetição. Para as análises estatísticas, a homogeneidade de variância e a normalidade dos erros foram analisadas, seguido pelos testes de ANOVA ($p \leq 0,05$) e t-Student ($p \leq 0,05$). **Principais resultados:** Não foram detectadas diferenças na severidade de Sigatoka e no número de folhas viáveis entre os tratamentos. **Conclusão:** Nas condições estudadas, a densidade de plantio não afetou o desenvolvimento do complexo de Sigatoka em bananeira do subgrupo Prata.

Palavras-chave: *Musa* spp., controle cultural, *Mycosphaerella* sp.

AVALIAÇÃO DA PRECOCIDADE DE VARIEDADES VITIS VINIFERA NAS CONDIÇÕES DE SÃO JOAQUIM-SC

João Felippeto[1]*, Emílio Brighenti[1], Vinícius Caliari[2], Cristiano João Arioli[1]

[1] Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina/Estação Experimental de São Joaquim, São Joaquim, SC, Brasil
[2] Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina/Estação Experimental de Videira, SC, Brasil
*Autor para correspondência: Rua João Araújo Lima, 102 - Jardim Caiçara, São Joaquim - SC, 88600-000. Fone: +55 (49) 3233-8422. E-mail: joaofelippeto@epagri.sc.gov.br.

RESUMO

Introdução: Nos últimos anos foram introduzidas, comercialmente, na região de São Joaquim, SC, diversas variedades viníferas com elevado potencial para a produção de vinhos de alta qualidade. Considerando a importância econômica dessas variedades, é fundamental compreender os seus comportamentos fenológicos nas condições da região. **Objetivo:** Avaliar a precocidade, com base no início da brotação (IB), de oito variedades viníferas durante uma série histórica entre 2013/14 a 2019/20 nas condições de São Joaquim-SC. **Material e método:** A pesquisa foi realizada nos vinhedos da Epagri E.E. São Joaquim. As variedades avaliadas foram: 'Verdichio', 'Sauvignon Blanc', 'Garganega' e 'Manzoni Bianco' (brancas); 'Sanngiovese', 'Sagrantino', 'Montepulciano' e 'Rebo' (tintas). O IB foi definido quando 50% das gemas apresentaram ponta verde. **Principais resultados**: Os primeiros registros de IB foram verificados nas variedades 'Rebo' (29/08) e 'Sangiovese' (09/09), seguidas pelas variedades 'Verdichio' (11/09), 'Manzoni Bianco' (13/09), 'Sagrantino' (16/09), 'Sauvignon Blanc' (17/09), 'Montepulciano' (21/09) e, finalmente, 'Garganega' (24/09). A diferença entre o IB da variedade mais precoce, ('Rebo', 29/08) em relação à mais tardia ('Garganega', 24/09), foi de 26 dias. Com base nessa diferença, as variedades podem ser classificadas em a) precoces: as que iniciam a brotação até o dia 09 de setembro; b) intermediárias: quando iniciam a brotação entre 10 e 17 de setembro e c) tardias: quando iniciam a brotação após o dia 18 de setembro. **Conclusão:** São variedades de brotação precoce a 'Rebo' e a 'Sangiovese'; de brotação intermediária a 'Verdichio', 'Manzoni Bianco', 'Sagrantio' e 'Sauvignon Blanc' e tardias a 'Montepulciano' e a 'Garganega'.

AVALIAÇÃO DE ALTAS DILUIÇÕES NA RESPIRAÇÃO MICROBIANA DO SOLO

Sérgio Domingues[1*], Pedro Boff[2], Jasper José Zanco[3], Mari Inês Carissimi Boff[4]

[1] Doutorando em Produção Vegetal, Universidade do Estado de Santa Catarina, UDESC-CAV, Lages/SC.
[2] Pesquisador, Doutor, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, EPAGRI, Lages/SC.
[3] Docente, Doutor, Ânima Educação – Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL), Grupo de Pesquisa em Produção e Biotecnologia Vegetal, Tubarão, Santa Catarina, Brasil.
[4]Docente, Doutora, Centro de Ciências Agrárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, UDESC, Lages/SC.
*Autor para correspondência: Rua Rudi Antonio Dresch, 403, Fraiburgo, SC; telefone - (49) 98432-7873, e-mail - sergiodomingues27@gmail.com.

RESUMO

Introdução: a saúde e fertilidade dos solos determina seu potencial para suportar a capacidade produtiva das culturas. A matéria orgânica (MO) é considerada um indicador de bioestrutura e manutenção da vida no solo. O papel da MO reflete-se na atividade microbiana que pode ser mensurada pela avaliação dos teores de CO_2 liberado em função das atividades metabólicas de oxidação. Além de ser mais sensível do que indicadores físico-químicos, a respiração microbiana do solo pode fornecer informações sobre outras perturbações. Por conseguinte, a microbiota dos solos tem alto potencial de responder às intervenções sutis com aplicação de altas diluições dinamizadas (homeopatias). Altas diluições dinamizadas têm apresentado impactos significativos na biocenose que favoreça o cultivo de plantas. **Objetivo**: avaliar as variações/alterações na respiração microbiana decorrentes da aplicação de altas diluições dinamizadas no solo. **Método:** em experimentos de laboratório foram utilizados quatro tratamentos: água destilada, álcool 30%, *Calcarea carbonica* 30CH e *Silicea terra* 30CH, em 10 repetições formadas por 2 amostras independentes de solo. Os tratamentos foram aplicados através de pulverizadores manuais na proporção de 1 para 100 em 3 fases distintas no solo, a quantidade a ser pulverizada foi estimada pela monitoração da umidade das amostras. **Principais resultados:** Houve incremento significativo das taxas de CO_2 liberado pelo solo devido a aplicação das altas diluições pelo teste ANOVA, $p<0,05$, sobretudo nas primeiras 48 horas. **Conclusão**: o estudo revelou que altas diluições dinamizadas alteram de modo quantitativo e qualitativo a dinâmica respiratória de microrganismos do solo.

Palavras-chave: homeopatia, agroecologia, qualidade de solo.

AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO AGRONÔMICO DE UM NOVO GENÓTIPO DE BANANEIRA, SUBGRUPO CAVENDISH, NO PRIMEIRO CICLO DE CULTIVO

Ramon Felipe Scherer[1*], André Boldrin Beltrame[1], Luana Aparecida Castilho Maro[1]

[1]Estação Experimental de Itajaí da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EEI/EPAGRI), Itajaí, Santa Catarina, Brasil.
* Autor para correspondência: rodovia Antonio Heil, 6800, bairro Itaipava, 88318-112 Itajaí/SC, (47) 3398-6300, ramonscherer@epagri.sc.gov.br.

RESUMO

Introdução: a bananeira (*Musa* spp.) apresenta grande importância econômica e social no mundo, sendo que a banana que é movimentada no comércio internacional pertence ao subgrupo Cavendish. Este subgrupo possui uma estreita base genética, assim, a geração de novos cultivares é essencial para a cadeia produtiva desta fruta. **Objetivo:** avaliar o desempenho agronômico no 1º ciclo de produção do genótipo BagBan 197 (subgrupo Cavendish), mutação espontânea, que apresenta coloração de folhas e frutos mais claras, e comparar com 'Nanicão', do qual derivou. **Método:** o experimento foi realizado em Itajaí/SC tendo 4 blocos e 2 tratamentos: (Bagban 197 e 'Nanicão'). Cada repetição foi composta por 27 plantas (3 filas de 9 plantas) com apenas 7 plantas úteis avaliadas por repetição (28 plantas por tratamento). As variáveis avaliadas foram: altura, número de folhas viáveis e perímetro do pseudocaule a 30 cm de sua base no momento da emissão da inflorescência; e peso do cacho, número de pencas no cacho e de folhas viáveis no momento da colheita; além disso, também foram avaliados o tempo entre o plantio e a colheita e o tempo entre a emissão do cacho e a colheita. As análises foram realizadas pelo teste t de Student (95% de confiabilidade). **Principais resultados:** houve diferenças significativas apenas para a variável altura da planta, média de 2,48m para a Bagban 197 e de 2,68m para o 'Nanicão'. **Conclusão:** apesar das diferenças morfológicas, o genótipo Bagban 197 teve produtividade semelhante ao 'Nanicão' no primeiro ciclo.

Palavras-chave: *Musa* spp., Melhoramento, Mutação espontânea.

AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS GENÉTICOS PARA ALTURA DE INSERÇÃO DO PRIMEIRO LEGUME EM CRUZAMENTOS DE FEIJÃO

Gabriela Rodrigues da Silva[1]*, Laura Abatti[1], Jorge Luís Zanatta[1], Mariah Ruaro Busato[1], Thiago de OliveiraVargas[1], Taciane Finatto[1]

[1] Laboratório de Biologia Molecular, Departamento Acadêmico de Ciências Agrárias, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.
*Autor para correspondência: Via do Conhecimento, km 01, 85503-390 Pato Branco, Paraná, Brasil, (46) 99977-5756, gabriiielagrs@gmail.com

RESUMO

Introdução: O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), devido suas características nutricionais, é uma fonte de alimentação saudável e através do melhoramento genético tem possibilitado a obtenção de cultivares mais adaptadas ao cultivo orgânico. Considerando características agronômicas, a altura de inserção do primeiro legume pode melhorar a colheita mecanizada e reduzir a incidência de doenças. **Objetivo:** Avaliar os parâmetros genéticos da altura de inserção do primeiro legume (IPL), para seleção de progênies, no programa de melhoramento para o cultivo orgânico. **Método:** As populações F1, F2, retrocruzamentos (RC1F1 e RC2F1), oriundas do Cruzamento 1 (BRS Esplendor x IAC Netuno) e do Cruzamento 2 (BRS Esteio x IAC Veloz), foram conduzidas na área experimental da UTFPR (Campus Pato Branco), seguindo o manejo recomendado para produção orgânica. A análise da altura da inserção do primeiro legume foi aferida pela mensuração da distância entre o colo da planta até a altura de inserção do primeiro legume (cm). **Resultados:** A média de IPL foram de, no Cruzamento 1, 16,46 cm nos parentais, 14,27 cm em F1 e 14,18 cm em F2, e no Cruzamento 2, 18,94 cm nos parentais, 15,85 cm em F1 e 18,34 cm em F2. O Cruzamento 1 apresentou herdabilidade restrita (h^2) de 68,96% e o Cruzamento 2 apresentou herdabilidade restrita (h^2) de 78,74 %. **Conclusões**: Concluímos que o nível de herdabilidade restrita nos cruzamentos 1 e 2, possibilita realizar seleção precoce para esse caractere com o intuito de aumentar a diferença de inserção do primeiro legume, devido a alta herdabilidade apresentada pelas progênies.

Palavras-chave: Herdabilidade, Manejo Orgânico, Feijão.

AVALIAÇÃO DE PRODUTOS ALTERNATIVOS PARA O CONTROLE DA MARIPOSA-ORIENTAL EM LABORATÓRIO

Cristiano João Arioli[1]*, Igor Bernardo Ito[2], Sabrina Lerin[3]

[1] Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina/Estação Experimental de São Joaquim, São Joaquim, SC, Brasil
[2] Centro Educacional Profissional Caetano Costa, São José do Cerrito, SC, Brasil.
[3] Agrícola Pesquisa e Produção, São Joaquim, SC, Brasil
*Autor para correspondência: Rua João Araújo Lima, 102 - Jardim Caiçara, São Joaquim - SC, 88600-000. Fone: +55 (49) 3233-8419. E-mail: cristianoarioli@epagri.sc.gov.br.

RESUMO

Introdução: A mariposa-oriental, *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) é uma importante praga da macieira, principalmente em sistema orgânico de produção, que não possui muitas ferramentas para o controle químico da espécie. **Objetivo:** Verificar a eficácia de novas alternativas de inseticidas para o controle da praga em condições de laboratório. **Material e método:** A pesquisa foi realizada no laboratório de Entomologia da Epagri, Estação Experimental de São Joaquim. Os produtos testados foram: 1- Óleo de neem (Azamax, 300mL.100L^{-1}); 2- Extrato etanólico de *Sophora flavescens* (Matrine, 100mL.100L^{-1}); 3- *Bacillus thuringiensis* aizawa (Agree, 90g.100L^{-1}); 4- Calda sulfocálcica 1400mL.100L^{-1}; 5- Extrato de *Cinnamomum zeylanicum* (6%) (200mL.100L^{-1}) e 6- Extrato de *C. zeylanicum* (6%) (400mL.100L^{-1}) e 6- Testemunha . Frutos maduros do cv. Gala foram mergulhados por 5 segundos em solução inseticida e deixados secar por uma hora. Após, os frutos foram colocados em copos plásticos de 200mL. Em cada fruto foram depositadas três lagartas de primeiro instar criadas em laboratório. Após 20 dias, verificou-se o número de lagartas vivas e mortas. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com 7 repetições. Realizou-se análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p<0,05$). **Principais resultados**: Os tratamentos contendo calda sulfocálcica e o extrato de *C. zeylanicum* na menor dose não apresentaram efeito sobre a praga. *C. zeylanicum* na maior dose, Agree e Azamax apresentaram eficácia inferior a 30%. Matrine foi eficiente, com 100% de controle. **Conclusão:** Somente Matrine (100mL.100L^{-1}) demonstra bom controle da praga quando aplicado sobre frutos de macieira, cv Gala.

Palavras-chave: biopesticidas, *Grapholita-molesta*, inseticidas.

AVALIAÇÃO DE SISTEMA DE ALERTA PARA DOENÇAS DE TOMATE EM AMBIENTE PROTEGIDO

Guilherme Mallmann[1*], Fernando Pereira Monteiro[1], Janice Valmorbida[1], Anderson Fernando Wamser[1], Juracy Caldeira Lins Júnior[1], Anderson Luiz Feltrim[1]

[1] Estação Experimental de Caçador, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), Caçador, SC, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Abílio Franco, 1500 Bairro Bom Sucesso, C. Postal 591, CEP 89501-032, Caçador, SC, Brasil, +55 (49) 3561-6840, guilhermemallmann@epagri.sc.gov.br

RESUMO

Introdução: a cultura do tomate é acometida por doenças como a Requeima (*Phytophthora infestans*), Mancha de Alternaria (*Alternaria* spp.), Septoriose (*Septoria lycopersici*) e a Mancha Bacteriana (*Xanthomonas* spp.). A ocorrência destas doenças é favorecida pela condição de temperatura, molhamento foliar, umidade relativa (UR) e chuvas. **Objetivo:** avaliar o sistema de alerta de doenças em ambiente protegido no Sistema de Produção Integrada de Tomate Tutorado (SISPIT). **Método:** o experimento foi conduzido em estufa na Estação Experimental de Caçador, nas safras 2018/19 e 2019/20. Na safra 2018/19 foi utilizado o cultivar Compack e na safra 2019/20 o cultivar Coronel. Uma Estação Meteorológica portátil foi instalada no interior da estufa para a coleta de dados meteorológicos como: temperatura, período de molhamento foliar e umidade relativa. Estes dados posteriormente foram inseridos nos modelos matemáticos para simular a ocorrência de Requeima, Mancha de Alternaria, Septoriose e Mancha Bacteriana no tomateiro. **Principais resultados:** verificou-se que apesar de haver longos períodos de UR>=85%, não foi observada a incidência de Requeima, Septoriose e Mancha Bacteriana nas plantas, possivelmente devido ao registro de altas temperaturas, bem como ausência de chuva e deposição de água na lamina foliar. Foi observado apenas a ocorrência da Mancha de Alternaria em algumas plantas, que foi corretamente previsto pelo sistema de alerta de doenças. **Conclusão:** pode-se afirmar que não há necessidade da utilização de sistema de alertas de doenças na cultura do tomate na região de Caçador-SC em ambiente protegido.

Palavras-chave: modelos de previsão, variáveis climáticas, patógenos.

BIOFOTÔNICA EM GDV PARA CARACTERIZAR ALTAS DILUIÇÕES DINAMIZADAS

Sérgio Domingues[1*], Pedro Boff[2], Jasper José Zanco[3], Mari Inês Carissimi Boff[4]

[1] Doutorando em Produção Vegetal, Universidade do Estado de Santa Catarina, UDESC-CAV, Lages/SC.
[2] Pesquisador, Doutor, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, EPAGRI, Lages/SC.
[3] Docente, Doutor, Ânima Educação – Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL), Grupo de Pesquisa em Produção e Biotecnologia Vegetal, Tubarão, Santa Catarina, Brasil.
[4]Docente, Doutora, Centro de Ciências Agrárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, UDESC, Lages/SC
*Autor para correspondência: Rua Rudi Antonio Dresch, 403, Fraiburgo, SC; telefone - (49) 98432-7873, e-mail - sergiodomingues27@gmail.com.

RESUMO

Introdução: A eficácia das preparações em altas diluições dinamizadas (homeopatias) na terapêutica homeopática têm sido, frequentemente, contestada sob a argumentação do efeito placebo. Quimicamente, diluições tendem ao infinitesimal ao ultrapassarem a constante de Avogadro (6,02 x 10^{23}). Entretanto, pesquisas demonstram que as preparações homeopáticas acima desse limiar continuam a demonstrar efeito biológico. Um dos maiores desafios na pesquisa em homeopatia, é evidenciar a identidade particular da preparação dinamizada nas potências em que métodos físico-químicos convencionais não detectam a presença de soluto. Mudanças sutis em líquidos têm sido relatadas pela análise de imagens, estabelecendo padrões estatisticamente replicáveis. O GDV (*gas discharge visualisation*) é uma técnica de processamento computadorizado que consiste em fluxos de elétrons capturados da superfície de um objeto ou material biológico, induzidos por pulsos de voltagem curta capaz de evidenciar a alterações sutis em líquidos, incluindo altas diluições. **Objetivo:** avaliar altas diluições submetidas ao GDV como meio de particularizar sua identidade. **Método:** foram utilizados quatro tratamentos: água destilada, álcool 30%, *Calcarea carbonica* 30CH e *Silicea terra* 30CH, em 10 repetições. imagens em número de 20000 (vinte mil) foram processadas em algoritmos e analisadas nas variáveis de área, entropia de isolinha, comprimento de isolinha, fractalidade, fragmentos e coeficiente de forma. **Principais resultados:** as variáveis área, entropia e comprimento de isolinha foram as que mais apresentaram diferenças em relação aos controles. **Conclusão**: o estudo demonstrou de maneira inequívoca que, as imagens obtidas das altas diluições por meio do GDV apresentam diferenças significativas dos controles água destilada e álcool 30%.

Palavras-chave: homeopatia, *Calcarea carbonica, Silicea terra.*

CARACTERIZAÇÃO DO MANEJO NUTRICIONAL DA PECUÁRIA DE CORTE NO PLANALTO CATARINENSE

Vanessa Ruiz Fávaro[1*], Cassiano Eduardo Pinto[1], Simone Silmara Werner[1], Tássio Dresch Rech[1], Ângela Fonseca Rech[1], Tiago Celso Baldissera[1]

[1]Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – Estação Experimental de Lages, Lages/SC, Brasil.
*Autor para correspondência: Estação Experimental de Lages, Rua João José Godinho, S/N, Bairro Morro do Posto, CEP 88502-970, CP 181, Lages - SC, fone: (49) 3289-6428, e-mail: vanessafavaro@epagri.sc.gov.br

RESUMO

Introdução: A margem de lucro da atividade pecuária tem reduzido ano a ano e os custos com alimentação estão cada vez mais representativos. Em um programa de produção contínua de carne é necessário manter o suprimento de alimento em equilíbrio com as exigências dos animais. **Objetivo:** Diagnosticar o manejo nutricional, em sistemas produtivos da pecuária de corte, adotado por pecuaristas associados a uma cooperativa do Planalto Sul Catarinense. **Método:** Um questionário foi elaborado por meio da ferramenta Google Forms®. Foram entrevistados 49 produtores rurais, todos pecuaristas integrantes de uma cooperativa do Planalto Sul Catarinense. Avaliadores treinados aplicaram o questionário, com respostas voluntárias por parte dos entrevistados de acordo com o processo CAAE: 84969618.7.0000.5368 no Comitê de Ética. Foi realizada análise descritiva dos dados por meio do programa R. **Resultados**: De acordo com os pecuaristas 74% separam os animais por categorias e 72% realizam o balanceamento das dietas. 41% dos produtores declararam que o sistema de produção adotado é de ciclo completo, 23% recria e engorda e 21% apenas terminação. A categoria animal mais suplementada está entre um e dois anos, sendo o milho o ingrediente predominante para suplementação. Essas propriedades visam a terminação de animais jovens a pasto para atender aos requisitos da cooperativa, por isso a suplementação energética é utilizada para proporcionar acabamento adequado às carcaças. **Conclusão:** A atividade pecuária desenvolvida por associados à cooperativa está em processo de aperfeiçoamento, com manejo nutricional que exige conhecimento técnico para oferecer produtos diferenciados pela qualidade ao mercado consumidor.

Palavras-chave: bovinocultura a pasto, nutrição animal, suplementação.

CARACTERIZAÇÃO FISICO-QUÍMICA DA CINZA DA BIOMASSA FLORESTAL

Marlise Nara Ciotta[1*], Simone Silmara Werner[1], Tassio Dresch Rech[1], Murilo Dalla Costa[1], Tiago Celso Baldissera[1]

[1] Empresa de Pesquisa e Extensão Rural de Santa Catarina – Epagri, Lages, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua João José Godinho, s/n, Bairro Morro do Posto, 88.502-970, fone (49) 3289 6419, marlise@epagri.sc.gov.br.

RESUMO

A cinza da biomassa florestal é um resíduo gerado pela indústria da madeira, resultante da queima de restos vegetais para produção de energia. Suas características químicas dependem da origem, condições de armazenamento, temperatura de combustão, entre outros fatores. O objetivo deste estudo foi avaliar a composição físico-química da cinza da biomassa ao longo do tempo. O material é originário da Serra Catarinense e a amostragem foi realizada periodicamente a cada 60 dias, durante o período de um ano. Foram avaliados os parâmetros: umidade (%), silte, argila, areia fina, média e grossa (g kg^{-1}), densidade (g cm^3), pH, Carbono Orgânico Total (COT, %), nitrogênio total (NT, %), assim como os elementos (mg kg^{-1}): cálcio (Ca), magnésio (Mg), fósforo (P), potássio (K), silício (Si), sódio (Na), cádmio (Cd), arsênio (As), chumbo (Pb), cromo (Cr), níquel (Ni), mercúrio (Hg), selênio (Se), seguindo metodologia própria para análise de solos e resíduos. A umidade foi em média de 32,6% (15-54,8), possivelmente variando em função do tempo de armazenamento. Os teores de areia, silte e argila variaram mais de 30% e o que pode ser explicado pela origem e forma de recolhimento do material para a combustão, uma vez que as coletas dos materiais para a combustão, durante o ano, não ocorrem sempre no mesmo local. O pH foi sempre acima de 8,5. A composição da cinza da biomassa é bastante variável, porém, a partir da caracterização é possível indicar diferentes formas de aproveitamento e uso da cinza.

Palavras-chave: composição, resíduo, nutrientes

COMPARATIVO ECONÔMICO ENTRE O CONTROLE DE DOENÇAS DO TOMATEIRO CULTIVADO EM ESTUFA E EM CAMPO

Fernando Pereira Monteiro[1*], Guilherme Mallmann[1], Janice Valmorbida[1], Anderson Fernando Wamser[1], Claudio Ogoshi[1], Juracy Caldeira Lins Junior[1]

[1] Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) – Estação Experimental de Caçador, Caçador, Santa Catarina, Brasil.

*Autor para correspondência: Estação Experimental de Caçador – EPAGRI, Rua Abílio Franco, n. 1500, Bom Sucesso, Caçador-SC, CEP 89.501-032, (49)3561-6822, fernandomonteiro@epagri.sc.gov.br

RESUMO

O objetivo do estudo foi mostrar a diferença do manejo fitossanitário de doenças foliares na cultura do tomateiro quando cultivado em estufa comparado ao cultivo em campo. O trabalho foi realizado na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Estação Experimental de Caçador (EPAGRI-EECd). Foi utilizado uma estufa, modelo Bandeirantes sem tela anti-afídeo nas laterais e uma área de campo para o cultivo dos tomateiros. Os fungicidas foram aplicados de acordo com a necessidade. A pulverização foi feita com trator e caneta de pulverização. Na estufa, foram realizadas oito pulverizações, utilizando a calda sulfocálcica (nº de aplicações: 5), acibenzolar-S-metílico (1), fluazinam (2) e difenoconazol (2). Já no campo foram realizadas 29 pulverizações, com piraclostrobina+fluxapiroxade (7), azoxistrobina (1), cimoxanil+famoxadona (4), fluazinam (3), hidróxido de cobre (19), casugamicina (1), mancozebe (4), mancozebe+famoxadona (4), ácido acético, molibdato de sódio, nitrato de níquel (1), oxicloreto de cobre (3), mandipropamida (4), metalaxil-M+mancozebe (7) e difenoconazol (1). Com base nos preços dos insumos fitossanitários, na safra de 2019/2020, o custo do tratamento das doenças na estufa foi de R$2.623,86/ha e o tratamento das doenças no campo foi de R$15.239,44/ha, representando uma economia de 82,78%. As principais diferenças ambientais entre a estufa e o campo foram a precipitação, que não ocorre na estufa e a temperatura, cujas as médias das máximas foram 34,24ºC e 30,88ºC, respectivamente. Portanto, o ambiente protegido é um lugar menos propenso ao progresso de doenças foliares comparado ao campo, necessitando de um menor número de aplicações de fungicidas.

Palavras-chave: controle químico, *Solanum lycopersicum*, cultivo protegido.

COMPATIBILIDADE DE ENXERTIA ENTRE ESPÉCIES DE MELIACEAE

Cezário Ferreira Dos Santos Júnior [1]*, Tássio Dresch Rech [2], Murilo Dalla Costa[2]

1 Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, Brasil.
2 Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Av. Luiz de Camões, 2090 - Conta Dinheiro, Lages/SC, 88520-000, telefone: (49) 999470166, e-mail: agrosantos01@gmail.com.

RESUMO

Introdução: A enxertia de cedro (*Cedrela odorata* L.) sobre outras espécies de Meliaceae é uma estratégia para indução de resistência ou de tolerância a sua praga-chave *Hypsipyla grandella* Zeller, 1848 (Lepidoptera: Pyralidae). **Objetivo**: Avaliar a compatibilidade de espécies de Meliaceae como porta-enxerto de *Cedrela odorata.* **Método:** Brotações herbáceas de cedro (0,7 a 1,0 cm) foram enxertadas usando o método de garfagem em fenda cheia de topo sobre mudas em vasos de cinamomo (*Melia azedarach*) e canjerana (*Cabralea canjerana*). Após 30 dias foram analisados a sobrevivência do enxerto, e os números de brotações do enxerto e do porta-enxerto. O experimento foi conduzido em delineamento completamente casualizado, com 10 plantas de cada espécie de porta-enxerto. Os dados foram comparados pelo o teste t de Student a 5% de probabilidade. **Resultados**: A sobrevivência e o número de brotações no enxerto foram significativamente maiores na combinação cedro/cinamomo. Nesse tratamento, a sobrevivência foi de 100%, o número de brotações do porta-enxerto e do enxerto foram de 1,9 e 1,6, respectivamente. A combinação cedro/canjerana alcançou 40% de sobrevivência, 1,3 brotações do porta-enxerto e somente 0,1 brotações no enxerto. **Conclusão**: Cinamomo apresentou maior compatibilidade inicial de enxertia com *Cedrela odorata*, sendo necessárias avaliações por período mais longo.

Palavras-chave: *Cedrela odorata*, *Melia azedarach*, *Cabralea canjerana*.

COMPONENTES DE RENDIMENTO DE FEIJÃO DE DOIS CRUZAMENTOS SOB CULTIVO ORGÂNICO

Mariah Ruaro Busato[1*], Jorge Luiz Zanatta[1], Débora Regiane Gobatto[1], Gabriela Rodrigues da Silva[1], Thiago de Oliveira Vargas[1], Taciane Finatto[1]

[1] Laboratório de Biologia Molecular, Departamento Acadêmico de Ciências Agrárias, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.
*Via do Conhecimento, km 01, 85503-390 Pato Branco, Paraná, Brasil, 55 46 3220-2538, busatomariah@gmail.com

RESUMO

Introdução: a agricultura orgânica visa sustentabilidade, sendo desafiadora para a cultura do feijão, grão presente no dia-a-dia do brasileiro, que necessita de cultivares adequadas a este manejo. **Objetivo:** analisar as populações F1, F2, RC1F1 e RC2F1 e os genitores por meio dos componentes de rendimento de dois cruzamentos de feijão preto. **Método:** as populações oriundas dos BRS Esplendor x IAC Netuno (C1) e BRS Esteio x IAC Veloz (C2) foram conduzidas sob manejo orgânico, na maturidade fisiológica foi avaliado o número de legumes por planta (NLP), massa de grãos por planta (MGP), massa de mil grãos (MMG) e número de grãos por legume (NGL). Foi avaliada distribuição de frequências, médias e desvio padrão, utilizando o software PAST. **Principais Resultados:** no C1, F1, F2 e RC2F1 apresentaram influência de IAC Netuno para NLP e MGP. Em F2, 29,1% das plantas apresentaram NLP de 14 a 18, 25% e 48,3% com 5 a 14g MGP, a MMG foi de 170 a 250g em 45,8% da população. No C2, em F2, 30,4% das plantas apresentaram MGP de 8 a 15g, NLP foi de 11 a 20 em 43,7%, já a MMG foi de 220 a 260g e NGL de 4 a 5 em 48% das plantas, garantindo características de IAC Veloz. **Conclusão:** nos dois cruzamentos, F2 superou pelo menos um de seus genitores, exceto NGL no C1. O C2 mostrou resultados mais promissores visando obter linhas mais promissoras para este sistema de cultivo.

Palavras-chave: melhoramento genético, *Phaseolus vulgaris*.

CONFIRMAÇÃO DE PARENTESCO EM CRUZAMENTOS DIRIGIDOS DE BANANEIRA VIA MARCADORES MICROSSATÉLITES

Gustavo Henrique Ferrero Klabunde[1*], Michelle Giovana Schaldach Morgado[2], Ramon Felipe Scherer[1]

[1] Laboratório de Biologia Molecular, Estação Experimental de Itajaí, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI, Itajaí, Santa Catarina, Brasil.
[2] Campus Itajaí. Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI, Itajaí, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rodovia Antônio Heil, n°6800, Bairro Itaipava, Itajaí, SC. Telefone: (47)3398-6366. E-mail: gustavoklabunde@epagri.sc.gov.br

RESUMO

Introdução: A geração de variabilidade genética via cruzamentos para fins de melhoramento em bananeira (*Musa* spp.) é um processo extremamente raro e laborioso, em função de características de biologia reprodutiva das variedades triploides comerciais. Uma das principais estratégias de hibridação é a utilização de variedades diploides como doadoras de pólen, seguido da polinização em variedades comerciais. A fecundação de gametas haploides ♂ em gametas 3n ♀ não reduzidos gera híbridos 4n com potencial agronômico. **Objetivo:** O objetivo deste trabalho foi o de realizar a confirmação dos cruzamentos dirigidos via dezesseis marcadores moleculares microssatélites polimórficos em sequenciador automático de DNA. **Métodos:** Foram genotipados vinte e seis híbridos tetraploides de bananeira oriundos de combinações de cruzamentos envolvendo cinco doadores de pólen e dois genótipos triploides em fase final de melhoramento genético. Adicionalmente, foram genotipadas outras onze variedades diploides e as respectivas mães dos cruzamentos dirigidos. **Resultados:** Os resultados obtidos via marcadores moleculares confirmaram os cruzamentos realizados. Além disso, foi possível observar a segregação alélica na geração de genótipos 4n oriundos dos cruzamentos entre parentais de distintas ploidias (2n e 3n). **Conclusão:** A confirmação molecular via exclusão de paternidade é um importante requisito do processo de melhoramento genético, necessário para fins de registro e proteção. Adicionalmente, a técnica de citometria de fluxo é utilizada para a verificação da ploidia esperada (4n).

Palavras-chave: Exclusão de paternidade, hibridação, *Musa* spp.

CONTROLE DE INFESTAÇÃO DE NEMATÓDEOS GASTROINTESTINAIS DE BOVINOS POR CONTAGEM DE OVOS POR GRAMAS DE FEZES

Vanessa Ruiz Fávaro[1*], Simone Silmara Werner[1], Maicon Gaissler Lorena Pinto[1]

[1]Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – Estação Experimental de Lages, Lages/SC, Brasil.
*Autor para correspondência: Estação Experimental de Lages, Rua João José Godinho, S/N, Bairro Morro do Posto, CEP 88502-970, CP 181, Lages - SC, fone: (49) 3289-6428, e-mail: vanessafavaro@epagri.sc.gov.br

RESUMO

O principal método de controle de verminoses em bovinos, empregado pelos pecuaristas, é o supressivo com aplicações periódicas de anti-helmínticos. Tal prática leva a dosificações desnecessárias e favorece a seleção dos indivíduos resistentes. A contagem de ovos por gramas de fezes (OPG) é uma ferramenta complementar para decisão sobre a necessidade de vermifugação. O objetivo foi conhecer o perfil de eliminação de ovos de nematoides em amostras de fezes de bovinos do rebanho da Epagri – Estação Experimental de Lages (EEL). Foram avaliados os resultados de contagem de OPG de amostras de fezes bovinas analisadas no laboratório de parasitologia da EEL durante os anos de 2018 e 2019. Foram obtidas estatísticas descritivas mensais e, com auxílio do programa R, calculada a proporção de contagens abaixo e acima de 300 OPG. Em ambos os anos avaliados, a maior proporção de amostras com contagem acima de 300 ocorreu em junho (41,9% em 2018 e 55,1% em 2019), a média de OPG, neste mês foi de 540,7±126,0 e 1288,8±242,3, em 2018 e 2019, respectivamente. Na avaliação subsequente, após a aplicação de anti-helmíntico, obteve-se média de 109,4±52,7 e 26,5±7,7 de OPG para 2018 e 2019, respectivamente. A proporção de amostras com contagem inferior a 300 após a aplicação de anti-helmíntico foi de 83,7% em 2018 e 98,5% em 2019. O teste de OPG permitiu a redução da aplicação de medicamentos nos dois anos avaliados sem prejuízo na saúde ou desempenho do rebanho, promovendo economia e redução na produção de resíduos de medicamentos.

Palavras-chave: anti-helmínticos, parasitologia, vermifugação.

CONTROLE E MONITORAMENTO DE PRAGAS DO TOMATEIRO UTILIZANDO GIRASSOL COMO PLANTA ARMADILHA

Janaína Pereira dos Santos[1*]

[1]Estação Experimental de Caçador, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), Caçador, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Abílio Franco, 1500, Caixa Postal 591, Bom Sucesso, CEP 89501-032, Caçador, Santa Catarina, (49) 3561 6813, janapereira@epagri.sc.gov.br

RESUMO

O girassol pode ser usado como planta armadilha em bordaduras de cultivos agrícolas, pois o elevado número de insetos que se concentram em suas inflorescências e folhas permite uma diminuição das pragas no cultivo principal. Esse método baseia-se no princípio de que os comprimentos de onda emitidos por superfícies amarelas atraem diferentes espécies de insetos. Os estudos com o girassol iniciaram na safra 2004/2005, em áreas experimentais de tomateiro da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), na Estação Experimental de Caçador e em áreas de tomaticultores da região do Alto Vale do Rio do Peixe (SC). Verificou-se que, o girassol cultivado na bordadura atraiu importantes pragas do tomateiro, tais como ácaros, mosca-branca, moscas-minadoras, lagartas mede-palmo, lagartas dos gêneros *Spodoptera* e *Helicoverpa*, besouros (*Astylus variegatus*) e "vaquinhas" dos gêneros *Diabrotica*, *Paranapiacaba* e *Microtheca*. Além de atrair várias espécies de inimigos naturais (joaninhas e percevejos) e polinizadores (abelhas mamangavas). Verificou-se ainda, que as aplicações iniciais de inseticidas para o controle de lagartas e de "vaquinhas" foram reduzidas em até 30%, favorecendo a diminuição das populações dessas pragas no cultivo principal, gerando menor número de intervenções de controle com inseticidas. Apesar das pragas preferirem o girassol ao tomateiro, quando estas ocorrem em altas infestações, apenas o uso do girassol não será suficiente. Portanto, o girassol é apenas um aliado no monitoramento e controle das pragas, sendo uma técnica recomendada no Sistema de Produção Integrada de Tomate Tutorado (SISPIT), no qual devem ser utilizadas várias estratégias de controle.

Palavras-chave: agricultura sustentável, boas práticas agrícolas, sistema de produção integrada de tomateiro.

CONTROLE PARASITÁRIO EM RUMINANTES COM USO DE PHELLANDRENE E LIMONENO: ESTUDO PRELIMINAR

Maressa Mantovani de Lara Martins[1#], Larissa Takamura[1], Natasha Jose de Lima Gotopo[1], Daniela Maria Martin[2], Caroline Reichen[3], Marcelo Beltrão Molento[1*]

[1] Laboratório de Parasitologia Clínica Veterinária, Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, PR, Brasil.

[2] Núcleo de Inovação Tecnológica Agropecuária, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.

[3] Departamento de Zootecnia, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, PR, Brasil.

*Autor para correspondência: MBM. R. dos Funcionários, 1540. Curitiba, PR. CEP: 80.035-050. Tel. (41) 99946-5820. E-mail: molento@ufpr.br

Bolsista do CNPq de iniciação cientifica 2021-2020 UFPR.

RESUMO

A *Dermatobia hominis* é um díptero responsável por causar desconforto em bovinos, afetando seu bem-estar. Sua fase de larva (berne) causa lesões, como perfurações no couro e irritação e sinais de apatia. O controle da larva de berne é realizado com produtos químicos em períodos de maior prevalência sazonal. Esse trabalho testou a ação de dois óleos essenciais (limoneno, OEL e alpha-phellandrene, OEAP) em teste *in vitro* de imersão de larvas (TIL), desenvolvido exclusivamente para o presente experimento. As larvas de berne foram coletadas de bovinos com infestação natural no Núcleo de Inovação Tecnológica em Agropecuária (NITA), aprovado pelo protocolo 023/2020. O experimento foi realizado no Laboratório de Parasitologia Clínica Veterinária da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Foram usadas cinco larvas de terceiro instar (L3) para cada grupo, além do grupo controle negativo e positivo. O OEL foi utilizado nas concentrações de 7,5; 15 e 22,5%, e o OEAP a 15% somente. Alterações macroscópicas foram medidas nas larvas em intervalos de 6h durante a imersão. Os produtos obtiveram eficácia de 80, 80 e 100%, para as três concentrações de OEL, respectivamente, após 24h e de 80% para o OEAP. Ambos OE causaram danos na cutícula do berne após 6h, comprovando sua toxicidade. O TIL foi efetivo para determinar a eficácia dos OE e as alterações cuticulares. O OEL e o OEAP são prováveis alternativas de biocontrole da *D. hominis*, reduzindo o impacto negativo do berne. São necessários estudos *in vivo* para a comprovação destes achados.

Palavras-chave: *Dermatobia hominis*, biocontrole, óleos essenciais.

CONTROLE QUÍMICO DA MANCHA FOLIAR DE GLOMERELLA

Cláudio Ogoshi[1*], Fernando Pereira Monteiro[1], Felipe Augusto Moretti Ferreira Pinto[2], Daniela Alves Cardoso[3]

[1] Laboratório de Fitopatologia, Estação Experimental de Caçador, EPAGRI, Santa Catarina, Brasil.
[2] Laboratório de Fitopatologia, Estação Experimental de São Joaquim, EPAGRI, Santa Catarina, Brasil.
[3] Universidade Federal de Santa Catarina, Canoinhas, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Abílio Franco, 1500, CEP: 89501-0302, 04935616802 e e-mail: claudioogoshi@epagri.sc.gov.br

RESUMO

O manejo da mancha foliar de Glomerella (MFG) é um grande desafio para os produtores de maçã. O objetivo deste trabalho foi verificar a eficiência de fungicidas no controle da MFG em campo. O experimento foi conduzido na safra 2020/2021 com a cultivar Royal Gala. Os tratamentos foram: T1: mancozeb (2,4g/L); T2: captana (1,2 mL/L); T3: ditianona (0,94g/L); T4: clorotalonil (1,24g/L); T5: metiram (2,1g/L); T6: metiram (1,38g/L) + piraclostrobina (0,125g/L); T7: tebuconazol (0,128mL/L); T8: tebuconazol (0,126mL/L) + trifloxistrobina (0,06mL/L) e T9: testemunha sem aplicação. A primeira aplicação dos tratamentos foi realizada no dia 05/10/2020, quando se teve o primeiro alerta da doença. As outras aplicações foram realizadas semanalmente, sendo a última no dia 07/01/2021. A variável avaliada foi a incidência da MFG nas folhas. Calculou-se a Área Abaixo da Curva de Progresso da Incidência da Doença (AACPID). No total, foram feitas quatro avaliações da doença. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições. A ocorrência da MFG não foi severa como aconteceu nas safras anteriores. O início do aparecimento da doença se deu na primeira semana de dezembro, sendo o comum já ocorrer no início de outubro. Essa situação aconteceu em função da baixa precipitação nos meses de outubro e novembro. Não se observou a incidência da MFG para os tratamentos: T1, T2, T3, T4, T5 e T6. A testemunha sem aplicação (T9) apresentou a maior AACPID ($p<0,05$), seguida pelos tratamentos T7 e T8. Diante disso, os fungicidas de ação protetora são os mais eficientes no controle da MFG.

Palavras-chave: *Colletotrichum* spp; macieira; fungicidas protetores.

DANOS POR BOVINOS EM *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze NA FASE INICIAL DE IMPLANTAÇÃO EM SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

Leonardo Fabri Klas [1*], Silvano Kruchelski [1], Jonathan William Trauntenmuller [1], Daniela Maria Martin[1], Renata Franciéli Moraes [1] e Anibal de Moraes [1]

[1] Núcleo de Inovação Tecnológica em Agropecuária, Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.
*Autor para correspondência Rua dos Funcionários, 1540, CEP: 80035- (41) 991488700, leonardo.klas19@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar os danos causados por bovinos na fase inicial de implantação de Araucárias (*Araucaria angustifólia*) em Sistemas Integrados na Produção Agropecuária (SIPA). As avaliações foram realizadas na Fazenda Experimental Canguiri da Universidade Federal do Paraná em Pinhais-PR. O delineamento experimental foi de blocos com três repetições. Foram avaliadas 158 mudas de Araucária plantadas entre 23/11/2020 a 04/12/2020, com espaçamento de 28 x 11,24 m, em área de integração com pecuária. Foram utilizados bovinos da raça Angus em pastoreio contínuo com lotação variável em pastagem de *Megathyrsus maximum* cv. Áries manejado a 20 cm de altura, com lotação animal média de 4 animais ha^{-1} (peso médio 237 kg). Foram feitas 6 avaliações entre os dias 09/12/2020 a 10/02/2021. Os danos foram avaliados e pontuados de acordo com a sua severidade como ramoneio do ramo lateral (RL – 0,5 pontos), ramoneio da ponteira (RP – 1 ponto), ramoneio da casca (RC – 3 pontos), quebra do ramo lateral (QL – 0,75 pontos), quebra da ponteira (QP – 2,5 pontos), quebra do caule (QC – 4 pontos), morta por danos (MO – 10 pontos) e em íntegra (IN – 0 ponto), quando não apresentava danos. Observou-se que os maiores danos causados por bovinos ocorreram próximos ao plantio, demonstrando que houve maior curiosidade dos animais pela presença da árvore e depois cessou o interesse. Isso porque houve queda de aproximadamente 70% dos danos entre a primeira e a segunda avaliação. Pode-se concluir que os danos causados pelos bovinos não prejudicaram a implantação de Araucárias (*Araucaria angustifólia*) em SIPA.

Palavras-chave: ramoneio, silvipastoril, pinheiro.

DECOMPOSIÇÃO DA PALHADA DE AVEIA EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA QUANDO SUBMETIDOS A DIFERENTES MANEJOS DA SEMEADURA E CORREÇÃO DE ACIDEZ DO SOLO

Camila Fernanda de Xaves[1*], Betania Brum de Bortolli[1], Heloize Dums[1], Marcos Antônio de Bortolli[2], Geciana de Bortoli Horn[1], Alexandre Friedrich Ribas[1]

[1] Departamento de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus de Pato Branco, Paraná, Brasil.
[2] Produtor rural, Doutor em Agronomia, Pato Branco, Paraná, Brasil.
*Linha Caravaggio, Interior, Coronel Vivida CEP:85550-000, Paraná, Brasil, Telefone: (46) 98824-2500, E-mail: camilafdexaves@gmail.com.

RESUMO

Introdução: A decomposição de resíduos vegetais está intimamente ligada a sua composição estrutural, a qual é influenciada pelo manejo realizado na cultura e que condiciona a liberação dos nutrientes. O **objetivo** deste trabalho foi avaliar a taxa de decomposição da matéria seca da aveia em um latossolo, quando submetidos a diferentes combinações entre corretivo/condicionador de acidez do solo e métodos de semeadura da cultura de grãos, em área pastejada e em área não pastejada. **Materiais Método**: Os experimentos foram realizados no município de Vitorino no Paraná. Foram conduzidos dois experimentos, um em área de aveia preta pastejada no inverno e outro em área de aveia preta não pastejada, ambos organizados em esquema bifatorial (2x4) com parcelas subdivididas, no delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições. Nas parcelas principais foram alocados dois manejos da semeadura da cultura de verão (semeadura com discos duplos desencontrados e semeadura com hastes sulcadoras); as subparcelas foram compostas por quatro formas de correção/condicionamento da acidez do solo [sem correção; dose recomendada de calcário (2000kg ha^{-1}); dose recomendada de gesso (1000kg ha^{-1}) e a mistura de calcário + gesso], totalizando 32 unidades experimentais por experimento (2x4x4). **Resultados:** A aveia preta pastejada apresentou menor velocidade de decomposição da matéria seca em relação a aveia preta não pastejada, independente do tratamento. A velocidade de decomposição da matéria seca remanescente de aveia preta pastejada não difere significativamente entre os tratamentos. Em geral, **conclui-se** que o uso de discos duplos desencontrados resultou em menor tempo de meia vida da aveia preta não pastejada do que o uso de hastes sulcadoras.

Palavras-chave: Matéria seca, Calcário, Sulcador.

DESALCOOLIZAÇÃO PARCIAL DE VINHOS: AVALIAÇÃO DA REMOÇÃO DE ETANOL POR LIOFILIZAÇÃO

João Felippeto[1]*

1 Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina / Estação Experimental de São Joaquim, São Joaquim, SC, Brasil
*Autor para correspondência: Rua João Araújo Lima, 102 - Jardim Caiçara, São Joaquim - SC, 88600-000. Fone: +55 (49) 3233-8422. E-mail: joaofelippeto@epagri.sc.gov.br

RESUMO

Introdução: Bebidas com teor alcoólico reduzido ou 'light' têm ganhado espaço no mercado consumidor mundial. Assim, o desenvolvimento de tecnologias conservadoras, capazes de remover parcialmente o álcool é de grande interesse às indústrias vinícolas. **Objetivo:** Esse trabalho teve como objetivo, testar a eficiência da liofilização como metodologia para a desalcoolização parcial de vinhos. **Método:** As amostras foram submetidas ao processo de liofilização em um lioflizador EYELA (Tokyo Rikakikai Freezer FD) e as cinéticas dos componentes da matriz do vinho estudados mediante a correlação entre os valores dos parâmetros físico-químicos. Foram avaliados: Teor Alcoólico (TA), Acidez Total Titulável (ATT), Índice de Polifenóis Totais (IPT), pH e Densidade Relativa (DR), em intervalos de tempo lineares: 0 min. (testemunha), 30 min., 60 min., 90 min. e 120 min. 30 min. e 120 min. **Principais resultados:** O teor alcoólico das amostras, que inicialmente era de 12°GL, sofreu uma redução de 0,038°GL por minuto, chegando a 7,3°GL no final de 120 minutos. O principal efeito da extração dos principais solventes da matriz do vinho (álcool e água) é o aumento da DR devido à concentração de moléculas com menor volatilidade, como os polifenóis, além dos sólidos dissolvidos na matriz complexa da mistura. Em função do aumento da DR, foram observadas concentrações na ATT (0,092mEq L-1) e nos IPT (2,77mgEAG L-1) por minuto. **Conclusão:** A liofilização é um método eficiente para a redução do teor alcoólico de vinhos por possibilitar a extração do etanol a uma taxa linear constante.

DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PLANTAS DE BRACATINGA DE DIFERENTES ORIGENS E SISTEMAS DE INOCULAÇÃO MICORRÍZICA

Tássio Dresch Rech*[1], Murilo Dalla Costa[1], Simone Silmara Wener[1], Áquila Schneider[2], Silmar Primieri[3], Alexandres Siminski[4]

1 Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Estação Experimental de Lages, Santa Catarina, Brasil.

2 Empresa…, Escritório Municipal de Bom Jardim da Serra, Santa Catarina.

3 Instituto Federal de Santa Catarina, Lages, SC, Brasil.

4 Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos, SC, Brasil.

*Autor para correspondência: Rua João José Godinho, sn, br. Guadalupe, Lages/SC, fone: (49) 32896421, e-mail: tassior@epagri.sc.gov.br

RESUMO

Introdução: A bracatinga (*Mimosa scrabela*) apresenta rápido crescimento inicial e potencial madeireiro. **Objetivo**: Avaliar o desenvolvimento inicial e a biomassa da poda de bracatinga de diferentes origens e diferentes sistemas de produção de inoculantes micorrízicos. **Método**: Sementes de bracatinga de Curitibanos/UFSC (A); São José do Cerrito - Passo Fundo (B) e Cerro Pelado (C) e de Lages/EELages (D) receberam inoculantes micorrízicos produzidos em sistema "on farm (OF)", casa-de-vegetação (CV) e sem inoculação. O delineamento experimental foi em blocos casualizados (três fileiras triplas, 1,5x1,5m, espaçadas em 30m, em área de pastagem perene). Avaliou-se o diâmetro na altura do colo (DAC) e a 1,3m (DAP) e a altura das plantas (H) em março/2020 e março/2021, quando determinou-se a fitomassa seca (MS) do resíduo de desrama (40% da altura) e calculou-se os incrementos (ΔDAC, ΔDAP, ΔH). Para análise dos dados avaliaram-se as pressuposições e empregou-se Anova e teste Scott-Knott. **Resultados**: A MS maior em B-CV, com 520kg de MS/ha, não se observando distinção entre as demais combinações (ẍ=288kg/ha) ou para as demais variáveis avaliadas, com médias: DAC 6,84mm e H 0,60m em mar/2020 e: DAC 54,87mm, DAP 27,11mm e H 3,61m em mar/2021. **Conclusão**: As diferentes origens de sementes e de inoculantes micorrízicos produziram plantas com crescimentos semelhante, exceto quanto ao resíduo de poda, maior nas plantas originadas de São José do Cerrito/ Passo Fundo com inoculante micorrízico "casa de vegetação".

Palavras-chave: *Mimosa scrabella*, biomassa, fungos micorrízicos arbusculares.

DIÂMETRO DE CAULE DE DOIS CRUZAMENTOS DE FEIJÃO PRETO SOB CULTIVO ORGÂNICO

Laura Abatti[1*], Bruna Carlim da Gama[1], Baruch Ramos[1], Jorge Luiz Zanatta [1], Thiago Vargas de Oliveira[1], Taciane Finatto [1]

[1] Laboratório de Biologia Molecular, Departamento Acadêmico de Ciências Agrárias, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.
* Via do Conhecimento, km 01, 85503-390 Pato Branco, Paraná, Brasil, 55 46 3220-2538, lauraabatti5@gmail.com

Introdução: O diâmetro de caule (DC) do feijoeiro tem importância na seleção de genótipos visando processo de mecanização. Maiores valores de DC promovem melhor sustentação da planta, evitando o acamamento. **Objetivo:** avaliar DC em populações F1, F2, retrocruzamentos e genitores dos dois cruzamentos de feijão. **Método**: os cruzamentos foram: BRS Esplendor (P1) x IAC Netuno (P2) (C1) e BRS Esteio (P3) x IAC Veloz (P4) (C2). As populações, conduzidas em cultivo orgânico, foram compostas pelos parentais de ambos os cruzamentos (32 plantas cada), populações F1 (24 plantas), F2 (160 plantas), RC1F1 (16 plantas) e RC2F1 (16 plantas) em delineamento de blocos incompletos. O DC foi aferido após a colheita, pela medida do diâmetro (mm) do colo utilizando paquímetro. Foram calculados a média, o desvio padrão e a distribuição de frequências de cada população. **Principais Resultados:** no C1, a média do P1 foi 5,81mm e do P2 6,38mm. A média de F1 foi de 6,01mm, e de F2 foi 6,04mm com desvio padrão 1,11, sendo a classe de maior frequência com 21,67% das plantas representando DC entre 5,2 a 6,0mm. No C2, a média do P3 foi 6,46mm e a média do P4 foi de 6,76mm. A média de F1 foi de 6,48 mm e de F2 foi 6,22mm com desvio padrão de 1,24, sendo a classe de maior frequência com 23,53% das plantas com DC 6,0 a 6,8mm. **Conclusão:** populações do C2 apresentaram melhores resultados e potencial para incrementar DC em linhas avançadas visando facilitar a colheita mecanizada da cultura.

Palavras-chave: melhoramento genético, *Phaseolus vulgaris*.

DIVERSIDADE GENÉTICA DE DIPLOIDES MELHORADOS DE BANANEIRA

Gustavo Henrique Ferrero Klabunde[1*], Michelle Giovana Schaldach Morgado[2], Ramon Felipe Scherer[1]

[1] Laboratório de Biologia Molecular, Estação Experimental de Itajaí, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI, Itajaí, Santa Catarina, Brasil.
[2] Campus Itajaí. Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI, Itajaí, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rodovia Antônio Heil, n°6800, Bairro Itaipava, Itajaí, SC. Telefone 47-3398-6366. E-mail: gustavoklabunde@epagri.sc.gov.br

RESUMO

Introdução: A disponibilidade de variabilidade genética é a base dos programas de melhoramento genético. No melhoramento de bananeira (*Musa* spp.), a disponibilidade de um amplo *gene pool* é essencial para a programação de estratégias de hibridação de genótipos diploides com triploides visando a obtenção de tetraploides. **Objetivo:** O objetivo deste trabalho foi o de conhecer o nível de diversidade dos recursos genéticos diploides do programa de melhoramento de bananeira da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI. **Métodos:** Foram genotipados dezesseis materiais diploides presentes na coleção de germoplasma da estação experimental de Itajaí (EEI). O DNA total foi amplificado via PCR com a utilização de dezessete marcadores moleculares microssatélites. Os produtos amplificados foram genotipados via eletroforese capilar em sequenciador automático de DNA ABI3500. **Resultados:** Foram detectados um total de 115 alelos, com média de 6,765 alelos/locus (mínimo 2 mMaCIR214 e máximo de 12 alelos/locus mMaCIR07). O conteúdo de polimorfismo variou de 0,374 a 0,851 (média 0,7053). A heterozigosidade observada (Ho) variou de 0,188 a 1,0 (média 0,7703). Do total de alelos amplificados, 31 foram considerados raros (frequência <0,05) e tiveram aparição única. A análise do dendrograma de similaridade revelou a existência de 2 grupos distintos. **Conclusão:** Os resultados encontrados contribuíram substancialmente para o entendimento da organização dos recursos genéticos diploides do programa de melhoramento de bananeira da EEI.

Palavras-chave: Germoplasma, heterozigose, *Musa* spp.

DIVERSIFICAÇÃO DE SISTEMA AGROFLORESTAL DIDÁTICO COM PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS

Adão Alves Rodrigues Junior[1], Cecília Eduarda Gnoatto Tomazini[1], Diana Nodachetko[1], Dielly Mayara Comelli Alves[1]*, Roberta Dahmer[2], Giovana Faneco Pereira[1]

[1] Laboratório de Botânica, Departamento Acadêmico de Ciências Agrárias, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.
[2] Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil.
*Autor para correspondência: Via do Conhecimento, km 01, 85503-390 Pato Branco, Paraná, Brasil, 55 46 3220-2538, dielly@alunos.utfpr.edu.br.

RESUMO

Introdução: Os Sistemas Agroflorestais (SAFs) podem ser definidos como uma modalidade de produção agrícola integrada, fundamentada na biodiversidade e na sustentabilidade, associado a características socioambientais regionais, visando fornecimento de alimentos, fibras e energia com o menor impacto ambiental possível. Neste contexto, as Plantas Alimentícias Não Convencionais (Panc) devido à sua adaptabilidade, rusticidade e índices nutricionais elevados, são uma excelente opção para aumentar a diversidade de espécies cultivadas em SAFs e possibilitar novas alternativas de renda para produtores familiares. **Objetivo:** Diversificação de SAF Didático da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco (UTFPR-PB) com o uso de Panc. **Método:** O SAF foi implantado na Área Experimental da UTFPR-PB em uma área de 50 m^2. Desde 2015, a área era utilizada como Horto Didático e manejada com práticas agroecológicas. Em 2019, iniciou-se o plantio de espécies arbóreas de frutíferas nativas e exóticas tradicionalmente cultivadas na região. A partir de 2020, as Panc foram inseridas e distribuídas em unidades demonstrativas formadas por canteiros, leiras e tutoramentos. **Principais resultados:** Até o momento, com a cooperação de discentes, docentes e voluntários da comunidade, foram inseridas no local cerca de 50 espécies de Panc, de diferentes hábitos (ervas, arbustos, arbóreas e lianas). **Conclusão:** Há a necessidade de constante manejo. Por ser uma prática agrícola viável e resiliente, pode propiciar segurança e soberania alimentar de agricultores familiares e consumidores. A área contribui com a valorização e difusão do conhecimento fornecendo um ambiente para realização de atividades de pesquisa, ensino e extensão, permitindo a interação Universidade-Comunidade.

Palavras-chave: biodiversidade, produção, segurança alimentar.

EFEITO DA ATMOSFERA REFRIGERADA SOBRE O PERFIL DE PIGMENTOS DE PITAIA VERMELHA

Luana Scapin[1], Paulo Sérgio Gularte[1], Thaiane Caroline Mezzalira[1], Aquidauana Miqueloto Zanardi[1], Odimar Zanuzo Zanardi[1], Stefany Grutzmann Arcari[1]*

[1] Laboratório de Análise Instrumental, Departamento de Ensino, Pesquisa e Extensão, Câmpus São Miguel do Oeste, Instituto Federal de Santa Catarina – IFSC, São Miguel do Oeste, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua 22 de Abril, 2440, São Miguel do Oeste, Santa Catarina, CEP 89900-000, +55 49 3631-0471, stefany.arcari@ifsc.edu.br.

RESUMO

Introdução: A pitaia é um fruto altamente perecível, cujo armazenamento sob atmosfera refrigerada pode contribuir para a redução das perdas pós-colheita. No entanto, poucas informações sobre a evolução dos compostos responsáveis pela cor estão disponíveis para este fruto. **Objetivo:** Avaliar o efeito da atmosfera refrigerada sobre o perfil de pigmentos de pitaia vermelha. **Método:** Frutos maduros foram armazenados sob três diferentes temperaturas: 25 ºC ± 1 (T1), 9 ºC ±1 (T2) e, 4 ºC ± 1 (T3). A cada sete dias, de zero até o 35º dia de armazenamento, foi determinado o conteúdo de clorofila total, betacianinas, betaxantinas e polifenóis totais, por espectrofotometria. **Principais resultados:** Em temperatura de 25 ºC, foi possível armazenar os frutos por 10 dias, obtendo-se 3,63 mg EAG/g de extrato para polifenóis totais, 0,18 mg de betaxantinas/100 g, 0,24 mg de betacianinas/100 g e 0,23 mg/kg de clorofila total. Em 9 ºC, a concentração de betaxantinas aumentou significativamente ($p < 0,05$) ao longo do tempo de armazenamento, enquanto a concentração de polifenóis totais diminuiu depois de 7 dias de armazenamento. Em temperatura de 4 ºC, observou-se elevação da concentração de polifenóis totais aos 14 dias de armazenamento (7,37 mg EAG/g de extrato) e de betacianinas (0,19 mg/100g) e betaxantinas (0,16 mg/100 g) aos 21 dias de armazenamento. **Conclusão:** Com base nos resultados obtidos para compostos fenólicos totais, betalaínas totais e clorofila total, as pitaias podem ser armazenadas a 9 °C por 21 dias ou 4 °C por 14 dias sem comprometer a qualidade pós-colheita dos frutos.

Palavras-chave: *Hylocereus undatus*, betalaínas, compostos fenólicos

EFEITO DE RIZOBACTÉRIAS PROMOTORAS DE CRESCIMENTO NO ESTABELECIMENTO DO ARROZ IRRIGADO EM SISTEMA PRÉ-GERMINADO COM LÂMINA PERMANENTE.

Marcos Lima Campos do Vale[1*], Alexandre Visconti[1]

[1] Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), Estação Experimental de Itajaí (EEI), Itajaí-SC, Brasil.
*Rodovia Antônio Heil, 6800, Bairro Itaipava, CEP 88318-112, (47) 3398 6300, marcosvale@epagri.sc.gov.br.

RESUMO

Introdução: a condução da lâmina de água permanente é uma das premissas que nortearam a implantação do sistema pré-germinado de cultivo de arroz. Apesar de ter demonstrado inúmeros benefícios, essa prática sofreu modificações ao longo dos anos, prevalecendo hoje a drenagem pós-semeadura. Contudo, tal modificação tem promovido diversos problemas ao sistema de produção, tornando necessária a busca por soluções capazes de promover a retomada da lâmina permanente. **Objetivo:** avaliar o efeito da inoculação de rizobactérias isoladas de biofertilizante de farinha de peixe no estabelecimento de plântulas de arroz no sistema pré-germinado com lâmina permanente. **Método:** delineamento experimental unifatorial com 4 tratamentos (BT5, BT-7, BT-9 e testemunha) e 4 repetições. Unidades experimentais consistiram de vasos com 10 plântulas de SCS121 CL e 5 cm de lâmina de água. Sementes microbiolizadas e pré-germinadas à 28ºC. Experimento conduzido em fitotron à 20ºC, 80% de UR e fotoperíodo de 12 h. Observação do percentual de plantas emergidas (PE) aos 10 dias após a semeadura (DAS), e massa de raízes (MR) e parte aérea (MPA) aos 15 DAS. Dados observados submetidos à ANOVA e teste de Tukey a 5%. **Principais Resultados:** o tratamento referente ao isolado BT-9 foi significativamente superior aos demais, promovendo um incremento de 30, 55 e 20%, para as variáveis PE (90%), MR (32,7 mg/vaso) e MPA (32,3 mg/vaso), respectivamente. **Conclusão:** Os resultados observados evidenciam benefícios do uso de rizobactérias promotoras de crescimento para o estabelecimento de lavouras de arroz em sistema pré-germinado com lâmina de água permanente.

Palavras-chave: drenagem; semeadura, sistemas de cultivo, biofertilizantes.

EFEITOS DA ORIGEM DAS SEMENTES NO DESENVOLVIMENTO DA BRACATINGA

Murilo Dalla Costa[1], Tássio Dresch Rech*[1], Simone Silmara Werner[1], Áquila Schneider[2], Silmar Primieri[3], Alexandre Siminski[4]

[1] Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Estação Experimental de Lages, Santa Catarina, Brasil.

[2] Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Escritório Municipal de Bom Jardim da Serra, Santa Catarina.

[3] Instituto Federal de Santa Catarina, Lages, SC, Brasil.

[4] Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos, SC, Brasil.

*Autor para correspondência: Rua João José Godinho, sn, br. Guadalupe, Lages/SC, fone: (49) 32896421, e-mail: tassior@epagri.sc.gov.br

RESUMO

Introdução: A bracatinga é uma espécie nativa de rápido crescimento, potencial madeireiro e variabilidade fenotípica. **Objetivo**: Avaliar o desenvolvimento inicial em campo de bracatinga de diferentes origens. **Método**: Mudas produzidas com sementes de: Curitibanos/UFSC (A); São José do Cerrito - Passo Fundo (B), Cerro Pelado (C); Lages - EELages (D); Rancho Queimado (E); Hercilióopolis (F); Lages - Área Verde (G); e Bom Jardim da Serra (H) foram implantadas em fevereiro/2020 em sistema silvipastoril com parcelas (6 filas de 6 plantas, 1,5x1m) em 4 blocos casualizados. Avaliaram-se diâmetro na altura do colo (DAC) e a 1,3m (DAP) e altura das plantas (Y) em março/2020 e março/2021 e incrementos (ΔDAC e ΔY) e sobrevivência (V%). Avaliaram-se as pressuposições e Anova e teste Scott-Knott. **Resultados**: Em março/2020 alturas foram maiores em B, C, A e D (28,25 a 23,00cm), intermediárias em G e E (20,5 e 18,75cm) e inferiores em H e F (15,00 e 14,67cm). As populações não diferiram quanto a DAC (2,49 a 3,18cm) e sobrevivência (94,2 a 100%). Em março/2021, alturas e incrementos foram maiores em D, C, A, B e G (Y 2,71 a 2,40m e ΔY 2,48 a 2,18m) do que em H, E e F (Y 2,25 a 2,09m e ΔY 1,89 a 2,12m). As plantas apresentaram DAC de 18,17 a 24,74cm, DAP de 10,14 a 14,55cm e ΔDAC de 15,60 a 21,83cm, não diferindo entre origens. **Conclusão**: Mudas de bracatinga das origens D, C, A, B e G apresentaram desenvolvimento inicial em altura superior às demais.

Palavras-chave: *Mimosa scrabella*, biomassa, altura, diâmetro de caule.

EFEITOS DE PREPARADOS HOMEOPATICOS E FASES DA LUA NO CRESCIMENTO DE PLÂNTULAS DE ARROZ

Rovier Verdi [1,2,3*], Leonardo Felipe Faedo [1,2,3], Francis Rayns[2], Julia Wright[2] e Pedro Boff [3]

[1] Departamento de Produção Vegetal, Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, Brasil.
[2] Centro de Agroecologia, Água e Resiliência, Universidade de Coventry, Coventry, Warwickshire, Reino Unido.
[3] Laboratório de Homeopatia e Saúde Vegetal, Empresa de Pesquisa e Extensão Agropecuária do Estado de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Seymour House, nº15, Sandy Lane, CV1 4BE, Coventry/UK, 47 9 99513272, rovierverdi@hotmail.

RESUMO

Introdução: os efeitos de soluções diluídas e dinamizadas em plantas depende da substância, da diluição/dinamização e da planta utilizada **Objetivo:** estudar a curva dos efeitos das soluções de *Silicea terra* (*Sil.*) e *Calcarea carbonica* (*Calc.*), dinamizadas sequencialmente e aplicadas em diferentes fases da lua, no crescimento da primeira folha de plântulas de arroz. **Método:** o experimento foi realizado na Universidade de Coventry, Reino Unido, 2020. O experimento foi composto por 8 repetições, 4 iniciadas na lua nova e 4 na lua cheia. Foram aplicados os preparados homeopáticos de *Sil*. e *Calc*., cada um dá 5 até 30CH (CH = ordem de diluição centesimal hahnemanniana), ou seja, cada preparado foi aplicado em 26 diluições/dinamizações (CH). Foram utilizados dois controles, água deionizada e água deionizada dinamizada. O comprimento da primeira folha das plântulas foi avaliado com régua milimétrica. **Principais Resultados:** na lua cheia, *Sil*. 18, 19 e 21CH proporcionaram os maiores comprimentos e 9, 10 e 26CH os menores. No entanto, para *Calc*., as dinamizações 5, 6, 12CH proporcionaram os maiores valores e 7, 18 e 26CH os menores. Na lua nova, os picos de comprimento máximo para *Sil.* foram nas 16, 17 e 27CH e os mínimos na 12, 20 e 25CH. Na lua nova, *Calc.* proporcionou os maiores comprimento nas 9, 16 e 18CH e menores nas 15, 19 e 26CH. **Conclusão:** com a curva de dinamizações obtidas detectou-se comportamento desfavorável ou favorável ao crescimento das plantas que depende tanto da substância, quanto da influência das fases da lua.

Palavras-chave: Agroecologia, Biodinâmica, Homeopatia

EFICIÊNCIA DE TRANSPIRAÇÃO NA SELEÇÃO DE ACESSOS HEXAPLÓIDES DE *AXONOPUS CATHARINENSIS* VALLS

Tiago Celso Baldissera[1*], Murilo Dalla Costa[1], Wilian da Silva Ricce[2], Cassiano Eduardo Pinto[2], Ana Lúcia Hanisch[2], Cristiane de Lima Wesp[3]

[1]Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – Epagri, Estação Experimental de Lages, Lages, Santa Catarina, Brasil.
[2]Epagri, Estação Experimental de Canoinhas, Canoinhas, Santa Catarina, Brasil.
[3]Epagri, Estação Experimental de Campos Novos, Campos Novos, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Estação Experimental de Lages, Rua João José Godinho, S/N, Morro do Ponto, Lages-SC. CEP: 88506-080, (49) 3289-6440, tiagobaldissera@epagri.sc.gov.br.

RESUMO

Introdução: Cenários de estiagens conduzem o melhoramento genético de plantas forrageiras para seleção e desenvolvimento de materiais com maior tolerância ao estresse hídrico. O atributo eficiência de transpiração (ET) é utilizado na seleção de materiais superiores. **Objetivo:** Comparar a ET de acessos de missioneira-gigante (*Axonopus catharinensis* Valls.) em três locais de Santa Catarina. **Método:** Foram avaliados acessos hexaplóides (D103, E101, E401, E407 e F301) duplicados a partir da missioneira-gigante cv. Catarina Gigante SCS315 (AC). Os materiais foram avaliados em Lages, Canoinhas e Campos Novos, nas temporadas de 2018/2019 e 2019/2020, em blocos ao acaso com três repetições. A ET foi calculada pela regressão linear entre os acumulados de produção de biomassa seca e de evapotranspiração do período produtivo, no qual ET é estimada pelo coeficiente angular da regressão. Para comparação dos acessos, foi utilizado análise de covariância em cada local e temporada, onde os coeficientes angulares superiores significam materiais com maior ET. **Resultados:** Na temporada 2018/2019, apenas o acesso E101 não teve ET superior a AC em Lages; o mesmo ocorreu em Campos Novos para o acesso E407. Em Canoinhas não houve diferença entre os materiais. Na temporada 2019/2020, mais seca comparada à temporada anterior, em Lages não ocorreu diferença entre os acessos, em Campos Novos os acessos E401 e F301 foram superiores e Canoinhas foram superiores aos acessos D103 e E401. **Conclusão:** O acesso E401 apresenta ET superior com mais frequência e foi selecionado para etapas seguintes do processo de melhoramento.

Palavras-chave: Melhoramento genético, Poliploidia, Tolerância à seca.

ESTABELECIMENTO *IN VITRO* DE BROTAÇÕES DE CEDRO-ROSA

Cezário Ferreira Dos Santos Júnior [1]*, Murilo Dalla Costa[2], Tássio Dresch Rech [2], Pedro Boff [2], Mari Inês Carissimi Boff [1]

1 Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, Brasil.
2 Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Av. Luiz de Camões, 2090 - Conta Dinheiro, Lages/SC, 88520-000, telefone: (49) 999470166, e-mail: agrosantos01@gmail.com.

RESUMO

Introdução: A propagação de *Cedrela fissilis* via estaquia apresenta dificuldade de enraizamento, sendo a micropropagação uma alternativa de resgate e propagação clonal dessa espécie arbórea. **Objetivo**: Testar diferentes estruturas vegetativas de plantas adultas de *C. fissilis* como fonte de explantes no estabelecimento *in vitro*. **Método**: Utilizou-se segmentos nodais (0,5 cm) de ramos de copa e segmentos (1,0 cm) de brotações de estacas mantidos em sala de crescimento, sob condições de baixa umidade do ar (67-71%), durante 35 dias após a coleta. O material vegetativo foi desinfetado com etanol 70% por 30 s e NaClO 2% acrescido de Tween 20 por 30 min. Estabelecido *in vitro* em meio de cultura MS contendo 2,22 µM de 6-benzilaminopurina (BAP); 0,49 µM ácido indolbutírico (AIB) e 0,28 µM ácido giberélico (GA_3). O experimento foi conduzido em delineamento completamente casualizado (n=40) e os dados foram analisados pelo Modelos Lineares Generalizados (GLM) no ambiente R. **Resultados**: Segmentos nodais de brotações de estacas apresentaram 67% de sobrevivência, regeneração (35%), somente 10% de contaminações fúngicas e 12% bacterianas. Os segmentos nodais de ramos de copa apresentaram sobrevivência de apenas 3% e 2% de regeneração, além de altos percentuais de contaminações fúngicas (88%) e bacterianas (41%). **Conclusão**: Brotações obtidas de estacas mantidas em condições de baixa umidade do ar (67-71%) fornecem explantes adequados para o estabelecimento *in vitro* de *Cedrela fissilis*.

Palavras-chave: *Cedrela fissilis*, segmentos nodais, micropropagação.

ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS EM PROGÊNIES F_2 DE CRUZAMENTOS DE FEIJÃO PRETO

Adão Alves Rodrigues Junior[1]*, Gabriela Rodrigues da Silva[1], Vinicios Miosso[1], Jorge Luiz Zanatta[1], Thiago de Oliveira Vargas[1], Taciane Finatto[1]

[1] Laboratório de Biologia Molecular, Departamento Acadêmico de Ciências Agrárias, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil
*Autor para correspondência: Via do Conhecimento, km 01, 85503-390 Pato Branco, Paraná, Brasil, 55 46 3220-2538, adaojunior0909@gmail.com.

RESUMO

Introdução: O melhoramento do feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) busca a ampliação da variabilidade genética por meio da hibridação, visando a expressão do potencial produtivo e dos caracteres de importância econômica. **Objetivo:** Avaliar os parâmetros genéticos de populações F_2 de feijão oriundas de dois cruzamentos em sistema de produção orgânico. **Método:** As populações F_1, F_2, retrocruzamentos 1 e 2 e os respectivos genitores de cada um dos cruzamentos: BRS Esplendor x IAC Netuno (C_1) e BRS Esteio x IAC Veloz (C_2) foram conduzidas na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco-PR em sistema de produção orgânico utilizando insumos conforme legislação vigente. Foram avaliados os caracteres: número de legumes por planta (NLP), massa de grãos por planta (MGP), massa de cem grãos (MCG) e número de grãos por legume (NGL). **Principais resultados:** De modo geral, foi observado grande efeito do ambiente para os caracteres analisados, considerando a herdabilidade no sentido restrito (h^2_r), para o C_1, os valores foram reduzidos para NLP (0%) e MGP (37%), enquanto para as variáveis NGL (68%) e MCG (106%) foram altas. Já no C_2, a h^2_r para os caracteres NGL, MGP (0%) e MCG (23%) foram baixas e para NLP a h^2_r foi alta com (61%). **Conclusão:** O C_2 (BRS Esteio x IAC Veloz) apresentou valores maiores de herdabilidade para NLP, o que aumentam as chances de realização de seleção para este caractere.

Palavras-chave: Melhoramento Genético, *Phaseolus vulgaris* L., Agricultura Orgânica.

ESTUDO DO POTENCIAL PRODUTIVO DE LINHAGENS DE TOMATEIRO VISANDO O SISTEMA ORGÂNICO DE PRODUÇÃO

Bruna Carlim da Gama [1*], Jessica Cardoso[1], Silmara Rodrigues Pietrobelli[1], Victória de Matos Lopes[1], Taciane Finatto[2], Thiago de Oliveira Vargas[1]

[1] Laboratório de Horticultura, Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.
[2] Laboratório de Fisiologia Vegetal, Departamento de Fitotecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.
*: Via do Conhecimento, s/n - KM 01, Pato Branco - PR, 85503-390, (46) 3220-2511, brunacarlim@alunos.utfpr.edu.br

RESUMO

Introdução: Os agricultores orgânicos são atingidos pela falta de variedades de tomateiro adaptadas ao sistema de produção. A maioria das sementes disponíveis no mercado são constituídas por híbridos que apresentam elevado custo agregado de sementes. **Objetivo:** O trabalho em questão visa estudar o potencial produtivo de genótipos de tomateiro de segunda geração, possibilitando encontrar linhagens promissoras para o desenvolvimento de variedades destinadas a produção orgânica. **Método:** As gerações utilizadas no estudo foram originadas a partir de 4 cruzamentos simples, utilizando-se 2 acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Tomateiro da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (Acesso 1 e Acesso 2), duas variedades comerciais ('Santa Clara' e 'Gaúcho') e um híbrido comercial, resultando em 4 famílias: Acesso 1 x híbrido comercial (G1); Acesso 2 x híbrido comercial (G2); Santa Clara x híbrido comercial (G3); Gaúcho x híbrido comercial (G4). Essas famílias foram conduzidas em sistema orgânico de produção. Foram avaliados: número total de frutos (NTF), número comercial de frutos (NCF), produção total (PT), produção comercial (PC) e peso médio dos frutos (PMF). **Principais Resultados:** A G3 apresentou as maiores médias para o NTF, NCF e PC. Já as médias referentes à PT e PMF foram maiores para G1 e G2, respectivamente. Houve variação entre genótipos dentro das gerações para as características estudadas, sendo encontradas produções comerciais de até 4.484 g por planta. **Conclusão:** A partir das análises, nota-se que as linhagens estudadas apresentam potencial produtivo e poderão originar variedades adaptadas para a condição orgânica de produção.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum*, orgânicos, produtividade.

FERTILIZANTES FOLIARES AFETAM O PESO DE MIL SEMENTES DE SOJA EM IVAIPOÃ, PR

James Matheus Ossacz Laconski[1*], Lucas Belcamino Vila Real[2], Paulo Henrique da Silva Nogueira[2]

[1]Eng. Agrônomo, Mestrando do Programa de Pós-graduação em Agronomia da Universidade Estadual do Centro Oeste, Guarapuava, PR, Brasil.
[2]Eng. Agrônomo, pela Faculdade do Centro do Paraná, Pitanga, PR, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Ceará, nº 3080, CEP 86870-000. Ivaiporã, PR, fone: (43) 9 9807 5045, james-matheus@hotmail.com.

RESUMO

Introdução: A adubação foliar é uma técnica que vem sendo testada, que visa fornecer nutrientes minerais às plantas através de suas partes aéreas. **Objetivo:** O objetivo foi avaliar o efeito da utilização de diferentes fertilizantes foliares no peso de mil sementes de soja. **Método**: Os tratamentos consistiram de: testemunha, Molyc Bioplus®, Curative®, Co Mo Ni®, Co Mo Platinum®, Bazzok®, Soja Plus Gold®, Acorde®, Microsoy®, Niphokam®, Klesh Gold®, Mover®, Phytogard® e Aminomax®. As aplicações ocorreram no início do florescimento da cultura. Avaliou-se o peso de mil sementes (PMS) da cultivar 7100. O trabalho foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado em Ivaiporã, PR. Os dados foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. **Principais resultados:** As maiores médias de PMS ocorreram com os tratamentos Co Mo Platinum® e Mover®, que apresentaram média de 190 gramas. Tais fertilizantes diferiram da testemunha (160 gramas), Curative® (160 g), Acorde® (150 g) e Aminomax® (160 g). E foram iguais a Molyc Bioplus® (170 g), Co Mo Ni® (180 g), Bazzok® (180 g), Soja Plus Gold® (170 g), Microsoy® (170 g), Niphokam® (170 g), Klesh Gold® (180 g) e Phytogard® (180 g). **Conclusão**: Os resultados demonstram que determinados fertilizantes foliares podem contribuir de maneira positiva no PMS da cultivar avaliada, aumentando este parâmetro. Porém em alguns casos, não há incrementos desta variável e podem ocorrer sua diminuição, fato que pode estar atrelado aos nutrientes que estão envolvidos com o fertilizante.

Palavras-chave: *Glycine max*, Adubos, Nutrientes.

FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE PRAGAS DO TOMATEIRO CULTIVADO EM ESTUFA COM E SEM TELA ANTIAFÍDEO LATERAL

Juracy Caldeira Lins Junior[1*], Janice Valmorbida[1], Anderson Fernando Wamser[1], Janaína Pereira dos Santos[1], Guilherme Mallmann[1], Fernando Pereira Monteiro[1]

[1] Estação Experimental de Caçador, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Caçador, SC, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Abílio Franco 1500, Caixa Postal 591, CEP 89501-032, Fone (49) 3561-6814, e-mail: juracyjunior@epagri.sc.gov.br

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi relatar o efeito do fechamento lateral da estufa com tela antiafídeo sobre a incidência de pragas do tomateiro. O estudo foi conduzido na Epagri, Estação Experimental de Caçador, nas safras 2018/2019 e 2019/2020 em cultivo protegido de tomateiro (estufa modelo Bandeirante). Na primeira safra, utilizou-se o cultivar Compack e a estufa foi fechada nas laterais com tela antiafídeo, na safra seguinte utilizou-se o cultivar Coronel e a tela lateral foi removida. O monitoramento dos insetos iniciou-se uma semana após o plantio. Os tripes (*Frankliniella schultzei*) foram monitorados pela batedura de ponteiros; a traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*) foi monitorada com armadilhas contendo feromônio sexual; outras pragas (vaquinhas, moscas-brancas, mosca-minadora e pulgões) foram monitorados com armadilhas adesivas azuis e amarelas. Ao final das colheitas foram registrados os percentuais de frutos danificados e no final de cada safra foram gerados gráficos de flutuação populacional. Quando a estufa tinha tela nas laterais, o pico populacional dos tripes (1,8 tripes/batida) e da traça (53 machos/armadilha) ocorreram na vigésima semana de cultivo e a porcentagem de frutos danificados foi de 0,67%. Na ausência da tela, registrou-se o pico de 5,75 tripes/batida na quinta semana, 170 machos da traça/armadilha na vigésima semana e o percentual de frutos danificados foi de 3,49%. Outras pragas não tiveram infestação considerável nas duas safras. O número de pulverizações de inseticidas foi de 14 e 29 na estufa com e sem tela, respectivamente. A tela antiafídeo reduziu e retardou a infestação por pragas no cultivo protegido de tomateiro.

Palavras-chave: Manejo integrado de pragas, inseticidas, estufa.

FONTES DE ADUBO E MANEJOS DA FERTIRRIGAÇÃO NO CULTIVO DO MORANGUEIRO EM SUBSTRATO

Anderson Fernando Wamser[1*], Janice Valmorbida[1], Fernando Pereira Monteiro[1], Guilherme Mallmann[1], Janaína Pereira dos Santos[1], Juracy Caldeira Lins Júnior[1]

[1] Estação Experimental de Caçador, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), Caçador, SC, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Abílio Franco, 1500 Bairro Bom Sucesso, C. Postal 591, CEP 89501-032, Caçador, SC, Brasil, +55 (49) 3561-6828, afwamser@epagri.sc.gov.br

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar a produtividade do morangueiro cv. San Andreas cultivado em substrato em função de duas fontes de fertilizantes (adubo líquido comercial completo; sais simples) e dois manejos da fertirrigação (fertirrigação em todas as irrigações diárias necessárias para atender a demanda hídrica da cultura; uma fertirrigação na primeira irrigação do dia seguida por irrigações necessárias para atender a demanda hídrica da cultura somente com água de irrigação). O Experimento foi conduzido em Caçador, SC, durante a safra 2019/2020. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, em esquema fatorial 2 x 2. Foi utilizado o sistema de cultivo em bancadas suspensas com sacos de cultivo preenchidos com substrato comercial. As soluções nutritivas apresentaram condutividade elétrica de 1,2±0,2 dS/m e pH de 6,0±0,2. Foram avaliados a produção de frutos total, comercial, graúdos (θ > 35 mm) médios (θ entre 15 a 35mm) e descarte (frutos com θ menor que 15 mm ou com defeitos). Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste de F a 5% de probabilidade de erro. Não houve interação entre os fatores bem como efeito simples dos métodos de fertirrigação para todas as variáveis analisadas. A fertirrigação com solução nutritiva formulada com sais simples proporcionou maior produtividade de frutos comerciais (404,58 g/planta), bem como de frutos graúdos (19,90 g/planta) e médios (384,68 g/planta), em relação ao manejo da fertirrigação com adubo líquido comercial (274,46, 6,56 e 267,90 e g/planta, respectivamente).

Palavras-chave: *Fragaria* x *ananassa* Duch., cultivo sem solo, nutrição de plantas

FOOD FROM FAMILIAR AGROINDUSTRY: CHEESE SEASONED WITH OSMARIN LEAF FLOUR

Suélen Serafini[1*], Fernanda Picoli[2], Junior Gonçalves Soares[1], Weber da Silva Robazza[1], Andréia Zilio Dinon[1], Alexandre Tadeu Paulino[1]

[1]Postgraduate Program in Food Science and Technology, Santa Catarina State University, Br. 282, Km 574, CEP: 89870-000, Pinhalzinho, Santa Catarina, Brazil.
[2]Postgraduate Program in Animal Science, Santa Catarina State University, Av. Luiz de Camões, 2090, CEP: 88520-000, Lages, Santa Catarina, Brazil.
[*]Corresponding author: Av. Palmas, 948, Bela Vista, CEP: 89870-000, Pinhalzinho, Santa Catarina, Brazil; Phone: (49) 98804-5055; E-mail: suelen_serafini@hotmail.com

ABSTRACT

Healthy and biofunctional foods are important in the familiar agroindustry, especially for valorization of dairy products. A new alternative for cheese enrichment is using osmarin leaf flour (*Helichrysum italicum*) as it has antiallergic, antibacterial, antifungal, antioxidant, antiviral and anti-inflammatory activities. Thus, the main aim of the present work was to develop a colonial cheese seasoned with osmarin leaf flour. Osmarin leaves were collected [26°54'06.4" S and 52°42'12.9" W] and dried in a forced-air circulation oven at 45.0 ± 0.5°C for 48 h. Next, the dried leaves were triturated using a domestic blender and sieved with granulometric sieve with the aim of obtaining particle sizes lower than 850 mm. The colonial cheese was produced using cow milk containing 4.26% of fat, 3.06% of protein, 4.03% of lactose, 8.88% of defatted dried extract, and 13.16% of total dried extract. The cheese pasta was prepared according to standards of the Integrated Agricultural Development Company of Santa Catarina. In this case, for each 1.0 kg of fresh pasta obtained were added 7.5 g of osmarin leaf flour. Characteristic flavor and aroma were determined for the produced cheese, indicating that osmarin leaf flour could be a useful additive for dairy foods. Further studies will be performed to verify the shelf life, phenolic and antioxidant compound contents, as well as the possibility of reducing non-natural preservatives.

Keywords: Biofunctional, dairy, *Helichrysum italicum*.

GERMINAÇÃO E VELOCIDADE DE EMERGÊNCIA DE SEMENTES DE FEIJÃO EM SUBSTRATOS ORGÂNICOS.

Eduardo Schabatoski Guidi[1*], Gregory Kruker[1], Mari Inês Carissimi Boff [1], Pedro Boff[2]

[1] Departamento de Agronomia, Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Avenida Luiz de Camões, Lages, Santa Catarina.
[2] Laboratório de Homeopatia e Saúde Vegetal, Estação Experimental da EPAGRI, Lages/SC.
*Autor para correspondência: Rodovia BR 282, 5207/ap 04, Conta Dinheiro, Lages/SC. (49)991506811. Eduardo_schaba@hotmail.com.

RESUMO

Introdução: O cultivo em vasos favorece a obtenção de material biológico a ser utilizado nos experimentos em laboratório e casa-de-vegetação. Para isso, é necessário utilizar substrato com qualidade adequada que favoreça o desenvolvimento das plantas. **Objetivo**: Avaliar o efeito das diferentes formulações de substrato no desenvolvimento de plântulas de feijoeiro. **Metodologia**: O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram compostos pelos substratos: (T1) terra, bokashi e areia - 1/1/1; (T2) terra e substrato comercial - 1/1 e (T3) apenas com terra. Cada repetição foi composta por uma bandeja de 10 litros, onde foram semeadas 25 sementes de feijão preto comum. Cinco dias após a semeadura foi avaliado diariamente a emergência de plantas. O comprimento do hipocótilo e germinação final foram avaliadas no 10º dia após a semeadura. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%. **Resultados:** As sementes de feijão semeadas no substrato T1 mostraram melhor desenvolvimento e apresentaram índice de velocidade de emergência de 4,45, porcentagem de germinação de 96% e altura média do hipocótilo de 7,55cm diferindo estatisticamente dos demais tratamentos. As sementes semeadas em terra pura (T3) apresentaram desuniformidade de emergência e desenvolvimento. **Conclusão**: A utilização do substrato formulado com a mistura de areia, bokashi e terra, mostrou-se a melhor opção de substrato para o desenvolvimento inicial das plantas de feijoeiro. Salientasse, que a homogeneidade de crescimento promovida pelo substrato, minimiza a interferência nos tratamentos experimentais a posteriori.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgarias*, composto orgânico, produção vegetal.

GERMINAÇÃO IN VITRO DE EMBRIÕES DE BANANEIRA DE DOIS GENÓTIPOS EXTRAÍDOS DE SEMENTES SOB DIFERENTES TEMPOS DE ARMAZENAGEM E REGIMES DE HIDRATAÇÃO

Ramon Felipe Scherer[1*], Fernanda Pereira[2]

[1] Estação Experimental de Itajaí da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EEI/EPAGRI), Itajaí, Santa Catarina, Brasil.
[2] Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV-UDESC), Lages, Santa Catarina, Brasil.
* Autor para correspondência: Rodovia Antonio Heil, 6800, Bairro Itaipava, 88318-112 Itajaí/SC, (47) 3398-6300, ramonscherer@epagri.sc.gov.br.

RESUMO

Introdução: O melhoramento vegetal é uma das principais estratégias para permitir a sustentabilidade da cadeia produtiva da banana (*Musa* spp.). Destaca-se no melhoramento genético da bananeira o cruzamento de variedades comerciais com diploides melhorados. Porém, a geração de sementes híbridas é rara, uma vez que a domesticação da bananeira visou, desde o seu início, frutas partenocárpicas e estéreis (sem sementes). **Objetivo:** Utilizando genótipos diploides melhorados como modelo, buscou-se avaliar se o tempo de armazenamento e a hidratação antes da extração do embrião influenciam na taxa de germinação *in vitro*; assim como, se há genótipo dependência. **Método:** Os fatores estudados foram: genótipos (Bagban112 e Bagban117); tempo de armazenamento [7, 5 e 1 dia(s)] e hidratação 24h antes da extração (com ou sem). Em todas as combinações as sementes foram coletadas, limpas e armazenadas secas em frascos de vidro. Os protocolos de assepsia das sementes e isolamento e cultivo *in vitro* dos embriões foram baseados nas recomendações da Embrapa, e os resultados foram submetidos ao teste de qui-quadrado ($\chi 2$) em tabela de contingência (95% de confiabilidade). **Principais resultados:** Não houve genótipo dependência (Bagban112: 57,6% x Bangban117: 52,2%); e o tempo maior de armazenagem possibilitou as maiores taxas de germinação (70,8% x 50% e 43,7%), assim como a hidratação das sementes também (63,8% x 45,6%). **Conclusão:** Os resultados indicam que, independente do genótipo, o tempo de 7 dias de armazenamento e a hidratação 24h antes da extração possibilitaram as maiores taxas de germinação de embriões de bananeira.

Palavras-chave: *Musa* spp., Melhoramento, Cruzamentos.

GRADIENTES DE ACIDEZ E FERTILIDADE DO SOLO EM POMARES COMERCIAIS DE BANANA CULTIVADOS EM SANTA CATARINA

Gelton G. Fernandes Guimarães[1*]; André Boldrin Beltrame[1]; Bruno Krauss Salvador; Beatriz Melchioretto[2]; Vanessa Pacheco[2]

[1]Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Estação Experimental de Itajaí (EPAGRI-EEI), Santa Catarina, Brasil.
[2]Associação dos Bananicultores de Luiz Alves (ABLA), Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rodovia Antônio Heil, 6800, Bairro Itaipava, 88318-112 Itajaí/SC, (47) 3398-6365, geltonguimaraes@epagri.sc.gov.br.

Introdução: Fatores nutricionais são uma das principais causas que comprometem a produção de banana no estado de Santa Catarina. **Objetivo:** Este estudo teve como propósito caracterizar o gradiente de acidez e fertilidade no perfil de solos provenientes de pomares comerciais de banana cultivados no litoral norte de Santa Catarina. **Método**: Foram avaliados 24 pomares conduzidos sob diferentes manejos e níveis tecnológicos em Luiz Alves. Amostras de solo foram coletadas em diferentes profundidades: 0-10; 10-20 e 20-40 cm para caracterização química. **Principais resultados:** Os resultados evidenciaram que os pomares avaliados apresentam baixa acidez do solo no perfil de 0-10 cm. No entanto, apresentaram um aumento abrupto na acidez do solo no perfil de 10-20 cm e mais pronunciado no perfil de 20-40 cm. Também foi possível observar uma redução acentuada nos teores de P e K no perfil do solo. Esse resultado pode ser atribuído à ausência de incorporação de calcário no solo antes da implantação do pomar. Como a calagem foi realizada apenas na superfície do solo, apenas o perfil de 0-10 cm apresenta valores de acidez próximo da faixa recomendada. Da mesma forma, a maior concentração de P e K no perfil de 0-10 cm podem ser atribuídos a aplicação superficial dos fertilizantes e a baixa mobilidade desses nutrientes, principalmente do P, no perfil dos solos amostrados. **Conclusão:** Estes resultados demostram a importância da incorporação de calcário no solo antes da implantação do pomar para corrigir a acidez em profundidade e, assim, aumentar o volume de solo explorado pelas raízes da bananeira.

Palavras-chave: Fruticultura, Calagem, Adubação.

IMPACTO DA TEMPERATURA NA GERMINAÇÃO DE ESPÉCIES FORRAGEIRAS ANUAIS DE VERÃO

Lorena Karine Gomes Noronha[1*], Tiago Celso Baldissera[2], Cassiano Eduardo Pinto[2], Murilo Dalla Costa[2], Fabio Cervo Garagorry[3], Alda Lúcia Gomes Monteiro[4]

[1] Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil,

[2] Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Lages, SC, Brasil,

[3] Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Bagé, RS, Brasil.

[4] Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

*Autor para correspondência: Sete de abril, 1294, Ap. 308, Juvevê, Curitiba, PR, Brasil, (49) 984189348, lorekare@yahoo.com.br

RESUMO

Introdução: A temperatura é uma condicionante ambiental que interfere na germinação e estabelecimento de plântulas, sendo que cada espécie forrageira apresenta amplitude diferente nessa fase crítica do desenvolvimento vegetal. **Objetivo:** Avaliar a germinação de três espécies anuais de verão: *Pennisetum glaucum* cv. BRS 1501 (milheto), *Sorghum sudanense* BRS Estribo (sudão) e *Sorghum bicolor* (sorgo) submetidas a diferentes temperaturas. **Método:** O delineamento foi inteiramente casualizado, com 4 repetições de 50 sementes cada. As sementes foram alocadas em caixa do tipo gerbox sobre papel filtro saturado com água destilada e mantidas em germinadores com temperaturas constantes de 10ºC, 12ºC, 14ºC, 16ºC, 18ºC, 20ºC, 22ºC, 24ºC, 26ºC, 28ºC e 30ºC, com fotoperíodo de 12 horas. As variáveis avaliadas foram: Porcentagem de germinação e Índice de Velocidade de Germinação (IVG). Os dados foram testados quanto a normalidade dos resíduos e realizada análise de variância, as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade (ambiente R). **Resultados:** A porcentagem de germinação apresentou menores valores de 10 a 14ºC diferindo das temperaturas de 16 a 30ºC para milheto e sudão ($P<0,05$), e não houve diferença entre as temperaturas para o sorgo ($P>0,05$). Os valores de IVG para as temperaturas diferiram ($P<0,05$) entre as três espécies, com aumento do IVG em função do aumento da temperatura. **Conclusão:** Temperaturas a partir de 16°C proporcionam maior percentual de germinação e IVG para os cultivares de milheto e sudão, enquanto que para o sorgo não houve diferença entre as temperaturas testadas.

Palavras-chave: Milheto, Sorgo, Sudão.

IMPACTOS DA INFESTAÇÃO DE DÍPTEROS MUSCÍDEOS NO COMPORTAMENTO E GANHO DE PESO DOS BOVINOS

Larissa Takamura[1*], Maressa M. de Lara Martins[1], Daniela Maria Martin[2], Barbara Elis Santos Ruthes[2], Anibal de Moraes[2], Marcelo Beltrão Molento[1]

[1]Laboratório de Parasitologia Clínica Veterinária, Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.
[2]Núcleo de Inovação Tecnológica Agropecuária, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.
*L. Takamura: Rua dos Funcionários, 1540. Curitiba, PR. CEP 80035-050. (41) 99225-0519, takamuralarissa99@gmail.com

RESUMO

Introdução: As moscas são vetores foréticos, transmissoras de micro-organismos patogênicos e causadoras de estresse aos animais devido ao seu hábito alimentar (desconforto e atividade hematófaga). **Objetivo:** analisar o comportamento de bovinos da raça Angus com infestação de dípteros muscídeos (CEUA: 023/2020) durante outubro de 2020 a março de 2021. **Método:** Foram avaliados nove animais no tratamento pecuária (PEC) e nove no pecuária-floresta (PF) do Núcleo de Inovação Tecnológica Agropecuária – NITA/UFPR. A cada duas semanas os animais foram pesados e registrados, cinco minutos por animal, os comportamentos de estresse devido às moscas: balanços de cauda e cabeça, coices e lamber feridas. Foi contado o total de moscas por local no bovino, para correlacionar com a frequência do comportamento. **Principais resultados:** Foi observada diferença estatística para a contagem de moscas em novembro (P = 0.045, > PF) e dezembro (P = 0.049, > PF), e entre tratamentos, com maior balanço de cauda, cabeça e coices no PF. Em seis pesagens de 3 animais com maior e com menor contagem de moscas, houve diferença estatística (P = 0.049) somente em dezembro (efeito animal). A região das costelas dos animais teve maior registro de moscas (P = < 0.05) comparada às demais regiões. **Conclusão:** houve baixas contagens de moscas ao longo do período de avaliação (máximo de 102 moscas em um animal), não foi observado impacto no ganho de peso dos animais. Os resultados obtidos foram pertinentes e mais estudos precisam ser realizados para a obtenção de mais conclusões acerca do assunto debatido.

Palavras-chave: Moscas, Estresse, Zootecnia.

IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA PLANTIO DIRETO DE HORTALIÇAS NO SUDOESTE PARANAENSE

Edinéia de Assis Wanzuita Schneider[1]*, Luciano Pessoa de Almeida[2], Silvia Mara Zanela de Almeida[3], Matheus Hermann dos Santos[1], Alcir José Modolo[1], Thiago de Oliveira Vargas[1]

[1] Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.
[2] Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, Santa Catarina, Brasil.
[3] Universidade do Oeste de Santa Catarina, Xanxerê, Santa Catarina, Brasil.
*Rua Luiz Favreto, 177, La Salle, Pato Branco, Paraná, Brasil, CEP: 85505-150, (45)99971-1932, edineia.2017@alunos.utfpr.edu.br.

RESUMO

O sistema plantio direto de hortaliças (SPDH) surgiu com a premissa de ser um sistema sustentável de solo e água, proporcionando as hortaliças um ambiente favorável para que estas expressem todo seu potencial genético, sendo uma alternativa ao sistema plantio convencional (SPC) utilizado na produção de hortaliças, preconizando o aporte constante de matéria orgânica através da rotação entre as plantas de cobertura e as culturas com o mínimo revolvimento do solo. Nesse contexto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a implantação do SPDH na produção de plantas de cobertura e brócolis no município de Pato Branco, região Sudoeste Paranaense. O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco, onde foram testados a planta de cobertura aveia preta solteira, 4 mixes (consórcios) de plantas de cobertura e uma testemunha (sistema plantio convencional). Não foram encontradas diferenças significativas para a produção de plantas de cobertura (mixes e aveia preta). Na produção da hortaliça cultivada em sucessão, houve diferença significativa apenas para o brócolis cultivado na testemunha, sendo a sua produção superior quando comparada aos demais tratamentos com plantas de cobertura. Conclui-se com este estudo que a produtividade das hortaliças cultivadas nas parcelas com planta de cobertura não demonstrou níveis produtivos superiores a testemunha devido à temporalidade deste trabalho, tratando-se de um estudo inicial, uma vez que os benefícios do SPDH começam a surgir no decorrer do tempo de implantação do sistema.

Palavras-chave: Plantas de cobertura, Conservação do solo, Olericultura.

INCIDÊNCIA DE CARRAPATO (*Rhipicephalus microplus*) EM AMBIENTE PASTORIL EM SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

Fabieli Borssatti[1*], Daniela Maria Martin [1], Thales Baggio Portugal[1], Renata Franciéli Moraes[1], Marcelo Beltrão Molento[1] e Leandro Bittencourt de Oliveira[1]

[1] Núcleo de Inovação Tecnológica em Agropecuária, Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.
*Autor para correspondência Rua dos Funcionários, 1540, CEP:80035-020, Curitiba, PR, (41) 3350-5620, fab.borssatti@gmail.com

RESUMO

O objetivo do trabalho foi determinar ocorrência de larvas do carrapato no ambiente pastoril em SIPA. O delineamento experimental utilizado foi de blocos, com três repetições. Os sistemas testados foram: pecuária (P), lavoura-pecuária (LP), pecuária-floresta (PF) e lavoura-pecuária-floresta (LPF). Foram utilizados animais da raça Angus em pastejo contínuo com taxa lotação variável em pastagem de *Megathyrsus maximum cv*. Aries. *Eucalyptus benthamii* plantado em 2013, com espaçamento de 14 m entre linhas e 4 m entre plantas constituiu o componente arbóreo. O componente lavoura foi formado pelo cultivo anual de *Zea mays* e a integração entre lavoura e pecuária ocorre com rotação do cultivo de milho em um ano seguido de três anos de pastejo. A ocorrência de fases de vida livre de carrapato (*Rhipicephalus microplus*) foi determinada com intervalos de duas semanas de nov/2018 a mai/2019, pela técnica descrita por Vieira et al., (2004). Foi observada diferença estatisticamente significativa para data de coleta (P=0,004) e entre sistemas (P=0,003), sem interação entre estes fatores. A maior ocorrência de larvas de carrapato foi observada no final da primavera (99,5 larvas) e a menor no início de janeiro (9,5 larvas) em todos os sistemas. Ao longo de todo o período de avaliação os sistemas P e PF apresentaram ocorrência de larvas de carrapato 52% maior em relação ao LP e LPF. O carrapato apresenta similar distribuição ao longo do ano nos diferentes SIPA, contudo, ao se integrar a pecuária com a lavoura observa-se queda na incidência das larvas de carrapato.

Palavras-chave: epidemiologia, silvipastoril, larvas.

INFLUENCIA DO MÉTODO DE APLICAÇÃO NA TOXICIDADE DE ÓLEOS ESSENCIAIS

Rubens Candido Zimmermann[1*], Matheus Beger[1], Adélia Maria Bischoff[1], Carolina Gracia Poitevin[2], Alessandra Benatto[1], Joatan Machado da Rosa[1]

[1] Laboratório de Entomologia Agrícola Professor Ângelo Moreira da Costa Lima, Departamento de Patologia Básica, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Centro Politécnico, 81531-990, CP 19031 Curitiba, Paraná, Brasil.
[2.] Laboratório de Patologia e Controle Microbiano, Departamento de Entomologia e Acarologia, Universidade de São Paulo/Esalq, Avenida Pádua Dias, 11, 13418-900, Piracicaba, São Paulo, Brasil.
*Av. Coronel Francisco H. dos Santos, 100, Centro Politécnico, Jardim das Américas, Curitiba/PR. Tel: (41) 3361-1705/1710, rubenscandidoz@gmail.com.

RESUMO

O gorgulho do milho, *Sitophilus zeamais*, é a principal praga de armazenamento, pois causa prejuízos econômicos na pós-colheita de grãos. O controle químico desse inseto tem se mostrado ineficiente devido à resistência aos inseticidas disponíveis no mercado. Uma estratégia promissora é o uso de óleos essenciais (OE) que podem funcionar como inseticidas por contato ou fumigantes. O objetivo dessa pesquisa foi avaliar a influência do método de aplicação na toxicidade dos OE *Matricaria chamomilla* e de *Ocimum basilicum* no controle de *S. zeamais*. Os insetos adultos foram obtidos a partir da criação-estoque do laboratório, mantidos em grãos e farinha de milho. Para os experimentos foram usados insetos com idade entre 3 a 8 dias. Os tratamentos foram diluídos em acetona, usada como controle negativo, até a concentração de 10%, e aplicados via superfície de contato e fumigação. Foram pipetados 200 µL de cada tratamento, e em seguida acondicionados em ambiente controlado (25 °C ± 2 °C, UR 70% ± 10%, fotofase de 14h). Após 48 h avaliou-se a mortalidade. O experimento foi em delineamento inteiramente casualizado, os dados foram submetidos a ANOVA e teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Entre os métodos de aplicação, a fumigação ocasionou maior mortalidade que o método de contato (p-valor< 0,05). O OE de *M. chamomilla* apresentou uma ação inseticida mais eficiente que o OE de *O. basilicum* para *S. zeamais* (p-valor< 0,05). Conclui-se que o método de aplicação influência na toxicidade de óleos essenciais no controle de pragas de armazenamento.

Palavras-chave: plantas bioativas, *Sitophilus zeamais*, pragas de armazenamento.

LEVANTAMENTO DE PRODUTOS FITOSSANTÁRIOS EMPREGADOS NA CULTURA DA MACIEIRA EM REGIÕES PRODUTORAS DO SUL DO BRASIL

Douglas André Wurz[1*], Juliana Reinher[2], Adrielen Tamiris Canossa[2], Marcus Outemane[2], Deivid Silva de Souza[2]

[1] Instituto Federal de Santa Catarina, Campus Canoinhas, Santa Catarina, Brasil.
[2] Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Lages, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Avenida dos Expedicionários, 2150, Canoinhas/SC, (47) 3627-4500, douglas.wurz@ifsc.edu.br

RESUMO

Um avanço na cultura da macieira foi a Produção Integrada, buscando atender as demandas do mercado para o produto, e buscar a união entre produtores e pesquisadores para uma produção de qualidade, objetivando-se a redução do uso de agroquímicos e do impacto ambiental. Nesse contexto, objetivou-se com o presente trabalho realizar um levantamento dos principais fungicidas, inseticidas e herbicidas comercializados nas agropecuárias na região dos Campos de Cima da Serra (RS) e Serra Catarinense (SC). O estudo foi realizado em 2017, através de um levantamento realizado nas revendas de agroquímicos, compreendendo os municípios de Vacaria/RS e São Joaquim/SC, por estes serem os municípios que concentram o maior número de empreendimentos e a maior % de vendas de produtos fitossanitários. O levantamento foi realizado por meio de entrevista nas revendas de produtos, questionando quais os principais fungicidas, inseticidas e herbicidas comercializados com maior frequência na região. O fungicida Mancozeb foi citado como o mais utilizado na cultura da macieira. Para o grupo dos inseticidas, verificou-se o uso do grupo químico dos organofosforados como sendo mais utilizado. Já para o grupo dos herbicidas, destaca-se o glifosato. Com exceção de três produtos comerciais, as demais treze moléculas de fungicidas citados neste trabalho possuem registro para a cultura da macieira. Houve três produtos que não possuem registro para a cultura quanto as moléculas de dez inseticidas citados. Os herbicidas citados neste trabalho possuem suas moléculas registradas para a cultura da macieira.

Palavras-chave: *Malus domestica (Borkh),* toxicologia, agrotóxicos.

MANEJO DE PRAGAS EM SISTEMA DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE TOMATEIRO TUTORADO

Juracy Caldeira Lins Junior[1*], Janice Valmorbida[1], Anderson Fernando Wamser[1], Janaína Pereira dos Santos[1], Fernando Pereira Monteiro[1], Guilherme Mallmann[1]

[1] Estação Experimental de Caçador, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Caçador, SC, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Abílio Franco 1500, Caixa Postal 591, CEP 89501-032, Fone (49) 3561-6814, e-mail: juracyjunior@epagri.sc.gov.br

RESUMO

O trabalho objetivou avaliar a infestação e o controle de insetos-praga dentro do sistema de produção integrada de tomateiro tutorado a campo. O tomateiro foi cultivado na Epagri, Estação Experimental de Caçador, em Caçador-SC, nas safras 2018/2019 e 2019/2020. O monitoramento dos insetos iniciou-se uma semana após o plantio. Os tripes (*Frankliniella schultzei*) foram monitorados pela batedura de ponteiros; a traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*) foi monitorada com armadilhas contendo feromônio sexual; vaquinhas, moscas-brancas, mosca-minadora e pulgões foram monitorados com armadilhas adesivas azuis e amarelas. Ao final das colheitas foram registrados os percentuais de frutos danificados pela broca-pequena (*Neoleucinodes elegantalis*) e por lagartas (*Spodoptera* spp.). Na safra 2018/2019 foram realizadas 20 pulverizações de inseticidas comparado a 14 pulverizações na safra seguinte. Nas duas safras, o tripes foi a praga mais recorrente e demandou o maior número de pulverizações no início do cultivo. A traça só atingiu o nível de controle ao final do cultivo do tomateiro nos dois anos do estudo e os percentuais de frutos danificados por brocas e lagartas foi maior na safra de 2018/2019 do que na safra 2019/2020. A adoção de níveis de controle é essencial para o uso racional de inseticidas dentro do sistema de produção integrada de tomateiro, pois fornece informações que auxiliarão no momento adequado de controle o que, consequentemente, reduz os custos de produção e aumenta a qualidade dos frutos.

Palavras-chave: Manejo integrado de pragas, inseticidas, nível de controle.

MODELOS DE MISTURAS EM DADOS DE MORFOLOGIA DE SEMENTES PARA IDENTIFICAÇÃO DE PLANTAS COM SETORES POLIPLÓIDES

Simone Silmara Werner[1*] , Murilo Dalla Costa1 , Dediel Júnior Amaral Rocha[1], Cassiano Eduardo Pinto[1], João Frederico Mangrich dos Passos[1] ,Tiago Celso Baldissera[1]

[1] Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI: Estação Experimental de Lages – EEL, Lages, SC, Brasil.
* Rua João José Godinho, s/nº, bairro Morro do Posto, Lages, SC, CEP:88506-080, (49) 3289-6452, simonewerner@epagri.sc.gov.br

RESUMO

Introdução: A forrageira missioneira-gigante (*Axonopus catharinensis* Valls.) tem boa aceitação por ruminantes, produção de forragem, tolerância ao frio, solos ácidos e ao sombreamento. O fato de não produzir sementes férteis limita sua implantação em grandes extensões. Marcadores morfológicos de sementes podem auxiliar no melhoramento e seleção de indivíduos férteis. **Objetivo:** Identificar, por meio do ajuste de distribuições de frequência para características morfológicas de sementes, a ocorrência de possíveis indivíduos poliplóides e férteis em acessos de missioneira-gigante da Epagri. **Método:** Amostras de 1.000 sementes de 180 acessos de missioneira-gigante, da Epagri/Estação Experimental de Lages, foram avaliadas quanto à área, comprimento, largura e perímetro, utilizando-se imagens de scanner. Foram construídas curvas de frequência para cada acesso e resposta avaliada utilizando o pacote *mixtools* no ambiente R. Empregou-se o teste da razão de verossimilhanças para comparação de modelos de mistura com dois parâmetros de locação com o modelo com um parâmetro. Avaliou-se ainda a proporção dos dados em cada componente da mistura, sendo considerado o percentual mínimo de 20% como indicador de setores poliplóides para seleção. **Resultados**: Ao analisar o comprimento da semente constatou-se que para a maioria dos indivíduos o ajuste do modelo de locação com dois parâmetros foi significativo. No parâmetro referente à proporção na composição da mistura, verificou-se que em apenas 13,89% foi satisfeita a condição de pelo menos 20% na composição da mistura . **Conclusão:** O ajuste de modelos de mistura pode auxiliar na identificação de indivíduos com setores poliplóides por meio da morfologia das sementes.

Palavras-chave: *Axonopus catharinensis*, melhoramento de plantas forrageiras, ambiente R.

OSMARIN LEAF FLOUR (*Helichrysum italicum*) FOR THE FOOD INDUSTRY: PHYSICOCHEMICAL EVALUATION

Suélen Serafini[1*], Fernanda Picoli[2], Junior Gonçalves Soares[1], Weber da Silva Robazza[1], Andréia Zilio Dinon[1], Alexandre Tadeu Paulino[1]

[1]Postgraduate Program in Food Science and Technology, Santa Catarina State University, Br. 282, Km 574, CEP: 89870-000, Pinhalzinho, Santa Catarina, Brazil.
[2]Postgraduate Program in Animal Science, Santa Catarina State University, Av. Luiz de Camões, 2090, CEP: 88520-000, Lages, Santa Catarina, Brazil.
[*]Corresponding author: Av. Palmas, 948, Bela Vista, CEP: 89870-000, Pinhalzinho, Santa Catarina, Brazil; Phone: (49) 98804-5055; E-mail: suelen_serafini@hotmail.com

ABSTRACT

Osmarin (*Helichrysum italicum*) is an aromatic leaf plant having antiallergic, antibacterial, antifungal, antioxidant, antiviral and anti-inflammatory activities. Osmarin leaf flour can be a useful additive for meat, dairy and bakery products. Currently, there are no enough data of the characterization of osmarin leaf flour at scientific literatures. Thus, the main aim of this work was to produce osmarin leaf flour and evaluate their physicochemical properties. Osmarin leaves were appropriately collected [26°54'06.4" S and 52°42'12.9" W] and dried in a forced-air circulation oven at 45.0 ± 0.5°C for 48 h. Afterwards, the dried leaves were triturated using a domestic blender and sieved with granulometric sieve for obtaining particle sizes lower than 850 mm. The pH value, and moisture, ash, total soluble solid, protein, lipid, β-carotene and lycopene contents were 6.21, 6.33 ± 0.17%, 7.04 ± 0.01%, 2.00%, 0.18 ± 0.02%, 20.32 ± 1.95%, 0.101 ± 0.004 μg g^{-1} and 0.057 ± 0.003 μg g^{-1}, respectively. High lipid and ash contents and low protein content indicate that osmarin leaf flour is a potential additive for food products due to presence of fatty acids and minerals on its centesimal composition. This material could be a useful additive for production of biofunctional foods in the food industry.

Keywords: Additive, food, leaf.

PARÂMETROS DE CRESCIMENTO DE EUCALIPTO EM SISTEMA SILVIPASTORIL EM DOIS ESPAÇAMENTOS ENTRE ÁRVORES

Ana Lúcia Hanisch[1*], Gilson J. M. Gallotti[1]; Maira Ratuchinski[2], Adilson Lino de Oliveira[2]

[1] Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Estação Experimental de Canoinhas, Canoinhas, Santa Catarina, Brasil.
[2] Universidade do Contestado, Curso de Engenharia Florestal, Campus Canoinhas, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: BR 280, 1101, Bairro Industrial II, Canoinhas, SC, CEP 89466-500; (47) 3627 4192; E-mail: analucia@epagri.sc.gov.br

RESUMO

Um dos desafios da implantação de árvores em Sistemas Silvipastoris (SSP) tem sido a definição do espaçamento mais adequado, de forma que sua sombra promova bem-estar animal, sem prejudicar o desenvolvimento das espécies forrageiras. O objetivo deste trabalho foi avaliar parâmetros de crescimento de árvores de *Eucalyptus dunni* em um SSP no Planalto Norte Catarinense. A área experimental (2 ha) localizada em Itaiópolis/SC, foi formada por oito renques de eucalipto, com 60m cada, distantes 30m entre si. Foram distribuídos dois espaçamentos entre árvores nos renques: 1,5m e 4,0m (respectivamente, 222 e 83 árvores/ha). O experimento foi implantado em DBC, com quatro repetições, em setembro/2014. Foram realizadas desramas de ⅔ dos galhos das árvores, em agosto/2015 e de 2016. Em novembro de 2016 e de 2019, foram selecionadas aleatoriamente, em cada renque, oito árvores de cada espaçamento, para obtenção dos seguintes parâmetros: diâmetro à altura do peito (DAP), altura total (HT) e do fuste (HF) e raios de copa para determinação do diâmetro da copa (DCp). Nas duas épocas os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste t de Student (5%). Em 2016, a HT das árvores foi maior no espaçamento de 1,5 m. Em 2019, não houve efeito do espaçamento para nenhum dos parâmetros analisados.

Palavras-chave: *Eucalyptus dunni*, pastagem, desrama.

PARÂMETROS ECOFISIOLÓGICOS E PRODUÇÃO DE *Megathyrsusmaximus* EM SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

Pedro José Pereira de Araújo[1*], Renata Franciéli Moraes[1], Daniela Maria Martin[1], Leonardo Fabri Klas[1], Anibal de Moraes[1] e Leandro Bittencourt de Oliveira[1]

[1]Núcleo de Inovação Tecnológica em Agropecuária, Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.
*Autor para correspondência Rua dos Funcionários, 1540, CEP: 80035-020, Curitiba, PR, (41) 3350-5620, pedrojosearaujo99@gmail.com

RESUMO

A integração de pasto com árvores otimiza a produção por área, porém aumenta a complexidade das interações dos sistemas. O objetivo deste trabalho foi determinar a produtividade e os parâmetros ecofisiológicos em pastos de *Megathyrsusmaximus* cv. Áries em sistema a pleno sol e integrado com árvores. O delineamento experimental foi de blocos com três repetições. Os sistemas foram pecuária (PEC) e pecuária-floresta (PF). O Áries foi manejado a 20 cm de altura em pastoreio contínuo com lotação variável. O *Eucalyptus benthamii* foi plantado (14 × 4 m) em 2013. Foram realizadas quatro avaliações a cada 28 dias, a primeira em 20/12/19 e a última em 13/03/20. A produção de forragem foi maior no PEC nos três primeiros períodos (média de 2618 kg ha^{-1}), e em março similar entre sistemas (1576 kg ha^{-1}). O teor de clorofila *a* foi maior na primeira e última avaliação em ambos os sistemas (0,70 e 0,68 mg g^{-1}). A clorofila *b* e total foram maiores no PF (1,04 e 1,67 mg g^{-1}) em relação ao PEC (0,83 e 1,45mg g^{-1}). Para açúcar redutor e total maiores teores foram encontrados no PEC (0,025 e 0,25 mg g^{-1}), com aumento de açúcares redutores ao longo dos períodos. A proteína foi similar entre os sistemas (112,6 mg g^{-1}) e decresceu ao longo dos períodos. O aminoácido foi maior na segunda avaliação (0,65 mg g^{-1}) e similar entre sistemas (0,48 mg g^{-1}). Portanto, a presença da árvore reduziu a produção de forragem e alterou a maioria dos parâmetros ecofisiológicos.

Palavras-chave: sistema silvipastoril**,** capim Áries, fisiologia de plantas forrageiras

PARÂMETROS FISIOLÓGICOS DE POPULAÇÕES SEGREGANTES DE FEIJOEIRO SOB CULTIVO ORGÂNICO

Baruch R. C. Mariano[1*], Jorge Luiz Zanatta[1], Débora Regiane Gobatto[1], Lucas Vinicius Dallacorte[1], José Abramo Marchese[1], Taciane Finatto[1]

[1]Laboratório de Biologia Molecular, Departamento Acadêmico de Ciências Agrárias, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Pato Branco, Paraná, Brasil.

*Autor para correspondência: Via do Conhecimento, km 01, 85503-390 Pato Branco, Paraná, Brasil, 55 46 3220-2538, baruchrcm@hotmail.com.

RESUMO

Introdução: A análise de parâmetros fisiológicos aponta o desempenho das plantas em função do ambiente, evidenciando características que se distinguem nas populações segregantes, permitindo desta forma, inferir as melhores combinações de genitores. **Objetivo:** avaliar os parâmetros fisiológicos de populações segregantes de feijoeiro em cultivo orgânico. **Método:** o experimento foi implantado em solo latossolo vermelho distroférrico típico onde foram conduzidas as populações oriundas do cruzamento BRS Esteio (P1) x IAC Veloz (P2), os parentais 1 e 2, F_1, F_2 e os retrocruzamentos RC_1F_1 (F_1 x BRS Esteio) e RC_2F_1 (F_1 x IAC Veloz). As avaliações fisiológicas foram realizadas no estádio fenológico R8 utilizando analisador infravermelho de trocas gasosas (IRGA) modelo LI-6400XT que determinou as variáveis: taxa de assimilação de CO_2 ($TAsCO_2$), condutância estomática (CE), concentração intracelular de CO_2 ($CiCO_2$), transpiração (TR) e eficiência no uso de água (EUA). **Principais resultados:** para a variável EUA, a menor média para P1($\sigma\bar{x}$=0,009) e F_2($\sigma\bar{x}$=0,003) com 22% e a maior, com 26% na F_1($\sigma\bar{x}$=0,02), aproximando-se do parental 2 ($\sigma\bar{x}$=0,008) que apresentou 24%. Para $TAsCO_2$, a maior média em 18 $\mu molCO_2m^{-2}s^{-1}$ nas populações F_1($\sigma\bar{x}$=0,79) e RC_2F_1($\sigma\bar{x}$=0,4), aproximando-se do comportamento do parental 2 ($\sigma\bar{x}$=0,4) com 20 $\mu molCO_2m^{-2}s^{-1}$. Para CE, obteve-se as maiores médias com 0,61 $molH_2Om^{-2}s^{-1}$ nos P1($\sigma\bar{x}$=0,06), P2($\sigma\bar{x}$=0,02) e RC_2F_1($\sigma\bar{x}$=0,05), já a menor com 0,5 $molH_2Om^{-2}s^{-1}$ no RC_1F_1($\sigma\bar{x}$=0,03). **Conclusão:** A população F_1 apresentou vigor híbrido para EUA; o cultivar IAC Veloz, é potencial genitor para incrementar EUA, $TAsCO_2$ e CE, que poderá resultar em linhagens com maiores capacidades produtivas em momentos de estresses ambientais.

Palavras-chave: eficiência do uso da água, condutância estomática, taxa de assimilação de CO_2.

PERFIL DE PECUARISTAS DA MICRORREGIÃO DE SÃO JOAQUIM NO PLANALTO CATARINENSE

Cassiano Eduardo Pinto[1*], Simone Silmara Werner[1], Vanessa Ruiz Fávaro[1], Fábio Cervo Garagorry[2],Tiago Celso Baldissera[1], Marlon Francisco Couto[3]

[1]Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – Estação Experimental de Lages, Lages/SC, Brasil.
[2]Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Bagé, RS, Brasil.
[3]Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – Gerência Regional de São Joaquim/SC, Brasil.
*Autor para correspondência: Estação Experimental de Lages, Rua João José Godinho, S/N, Bairro Morro do Posto, CEP 88502-970, CP 181, Lages - SC, fone: (49) 3289-6453, e-mail: cassiano@epagri.sc.gov.br

RESUMO

Introdução: A pecuária de corte é uma atividade tradicional que carece de informações sobre suas características. Conhecer a realidade é fundamental para balizar intervenções técnicas na busca da eficiência zootécnica, no cenário atual de aquecimento da cadeia produtiva. **Objetivo:** Diagnosticar os sistemas produtivos da pecuária de corte da microrregião de São Joaquim no Planalto Catarinense. **Método:** Um questionário estruturado foi aplicado com Google Forms®, por avaliadores treinados com respostas voluntárias por parte dos entrevistados (CAAE: 84969618.7.0000.5368). Foram entrevistados 17 pecuaristas nos municípios de São Joaquim, Bom Jardim da Serra, Urubici, Urupema, Bom Retiro, e Rio Rufino, de maio a julho de 2019. Os dados foram analisados por estatística descritiva por meio do programa R. **Resultados**: A média de idade dos pecuaristas é de 56 anos, com 26 anos de experiência na atividade, 82% residem nas propriedades e 71,4% possuem filhos que pretendem permanecer no meio rural, destes 14,3% não pretendem desenvolver atividade agropecuária. 35,29% dos pecuaristas possuem ensino fundamental completo, e 29,41% ensino fundamental incompleto. 70,60% das propriedades estão situadas em altitude superior a 1.100m.a.n.m, 56,7% manejam os pastos em sistema de pastejo contínuo, sem separar as categorias animais para suplementação. Os sistemas de produção predominantes são cria com 35% dos produtores, cria e recria com 29% dos produtores, recria e terminação com 18%, recria 12%, e terminação com 6% dos pecuaristas. **Conclusão:** O perfil dos pecuaristas da microrregião de São Joaquim apresentam características próprias que as demais regiões do Planalto Catarinense.

Palavras-chave: bovinocultura, características sócio econômicas.

PLANTAS DE COBERTURA E ÉPOCAS DE PLANTIO VISANDO O PLANTIO DIRETO DE HORTALIÇAS, NA REGIÃO DE CAÇADOR (SC)

Janice Valmorbida[1*], Anderson Fernando Wamser[1], Tatiana da Silva Duarte[2]

[1] Estação Experimental de Caçador, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Caçador, SC, Brasil.
[2] Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Porto Alegre, RS, Brasil
*Autor para correspondência: Rua Abílio Franco 1500, Caixa Postal 591, CEP 89501-032, Fone (49) 3561-6824, e-mail: janicevalmorbida@epagri.sc.gov.br.

RESUMO

Introdução: uma das estratégias utilizadas para agregar vantagens no sistema de plantio direto é a utilização de plantas de cobertura. Esta é uma tecnologia em crescimento nos sistemas de produção de hortaliças. **Objetivo:** avaliar a resposta das espécies de plantas de cobertura, semeadas em diferentes épocas, gerando referenciais seguros no desenvolvimento de sistemas mais complexos para indicar espécies mais adequadas na região de Caçador. **Método:** no verão 2013/2014 foram cultivadas crotalária (*Crotalaria ochroleuca*), feijão de porco (*Canavalia ensiformis* L.), milheto (Pannisetum glaucum L.) e mucuna anã (*Mucuna deeringiana* var. anã), no inverno de 2014, aveia-preta (Avena strigosa Schreb.), centeio (*Secale cereale*), ervilhaca (*Vicia sativa*) e tremoço-branco (*Lupinus albus*), em blocos casualizados em arranjo fatorial com cinco repetições, na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), Estação Experimental de Caçador. As variáveis analisadas foram produtividade de matéria seca (Kg ha^{-1}), quantidade de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) e a relação carbono:nitrogênio (C:N) presentes nas amostras de matéria seca. **Resultados:** no verão foi observada interação entre espécie e época de semeadura para produtividade, produção de nitrogênio, potássio e relação C:N. Em todas as épocas de semeadura o milheto e a crotalária superaram o feijão-de-porco e a mucuna anã, sendo que na primeira época o milheto foi menos produtivo. No inverno, independente da época de plantio, a maior produtividade e quantidade de fósforo foi obtida com aveia preta e tremoço branco. **Conclusão:** no verão, todas as espécies são recomendadas, no inverno, destaque para aveia, tremoço-branco e centeio.

Palavras-chave: Relação C:N, produtividade, matéria seca

POTENCIAL INSETICIDA DE HIDROLATOS CONTRA PRAGAS DE ARMAZENAMENTO

Rubens Candido Zimmermann[1*], Matheus Beger[1], Adélia Maria Bischoff[1], Carolina Gracia Poitevin[2], Alessandra Benatto[1], Joatan Machado da Rosa[1]

[1] Laboratório de Entomologia Agrícola Professor Ângelo Moreira da Costa Lima, Departamento de Patologia Básica, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Centro Politécnico, 81531-990, CP 19031 Curitiba, Paraná, Brasil.
[2.] Laboratório de Patologia e Controle Microbiano, Departamento de Entomologia e Acarologia, Universidade de São Paulo/Esalq, Avenida Pádua Dias, 11, 13418-900, Piracicaba, São Paulo, Brasil.
*Av. Coronel Francisco H. dos Santos, 100, Centro Politécnico, Jardim das Américas, Curitiba/PR. Tel: (41) 3361-1705/1710, rubenscandidoz@gmail.com.

RESUMO

O uso de inseticidas químicos para o controle das pragas de armazenamento tem ocasionado o surgimento de indivíduos resistentes. Nesse sentido, os hidrolatos são substâncias com possível efeito bioativo, consequentemente, com potencial para serem utilizadas no manejo da resistência dessas pragas. O objetivo dessa pesquisa foi avaliar o potencial dos hidrolatos de *Ocimum gratissimum*, *Chamomilla recutita*, *Cordia verbenacea* e *Baccharis dracunculifolia* no controle de *Cryptolestes ferrugineus* (Coleoptera: Laemophloeidae) e *Rhyzopertha dominica* (Coleoptera: Bostrichidae). Os hidrolatos foram extraídos da parte aérea últil, por arraste a vapor em dorna. Os insetos adultos foram obtidos a partir da criação-estoque do laboratório, mantidos em grãos e farinha de milho. Para os experimentos foram usados insetos com idade entre 5 a 12 dias. Os tratamentos foram os hidrolatos puro, aplicados via fumigação, e a água como tratamento controle. Foram pipetados 200 µL de cada tratamento, e em seguida acondicionados em ambiente controlado (25 °C ± 2 °C, UR 70% ± 10%, fotofase de 14h). Após 48 h avaliou-se a mortalidade. O experimento foi em delineamento inteiramente casualizado, com 4 repetições no tempo e 3 repetições por tratamento. Verificou-se diferença entre os tratamentos analisados e entre as espécies (p-valor < 0.05). Contudo, a interação entre os fatores não foi significativa. Entre as espécies, *C. ferrugineus* apresentou maior mortalidade, variando entre 16,25 a 25,83 %. Entre os tratamentos, estes apresentaram similaridade, diferindo apenas do tratamento controle. Conclui-se que os hidrolatos apresentam atividade inseticida contra *C. ferrugineus* podendo ser uma alternativa para o seu controle.

Palavras-chave: plantas bioativas, *Cryptolestes ferrugineus*, *Rhyzopertha dominica*.

POTENCIAL PRODUTIVO DE PORTA-ENXERTOS DA SÉRIE GENEVA® PARA MACIEIRAS DA CULTIVAR FUJI SUPREMA

Mariuccia Schlichting De Martin[1*], Alberto Fontanella Brighenti[2], Zilmar da Silva Souza[1], Tiago Miqueloto[3], Cristhian Leonardo Fenili[3]

[1] Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina/Estação Experimental de São Joaquim, São Joaquim, SC, Brasil
[2] Departamento de Fitotecnia, Curso de Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil
[3] Programa de Pós Graduação em Produção Vegetal, Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC, Brasil
*Autor para correspondência: Rua João Araújo Lima, 102 - Jardim Caiçara, São Joaquim - SC, 88600-000. Fone: +55 (49) 3233-8423. E-mail: mariucciamartin@epagri.sc.gov.br.

RESUMO

Introdução: Em nível mundial, a cultura da macieira dispõe de um grande número de porta-enxertos. Contudo, no Brasil, são poucos os utilizados comercialmente. **Objetivo:** Este trabalho teve como objetivo caracterizar os porta-enxertos G.969, G.11, G.935, G.222. G.41 e G.890 em relação à produtividade e ao calibre dos frutos em macieiras 'Fuji Suprema' na região de São Joaquim, SC. **Método:** As avaliações foram realizadas no ano de 2020/2021, utilizando um pomar experimental implantado no ano de 2018. O espaçamento utilizado foi de 3,5 x 1,0m e as plantas conduzidas no sistema de muro frutal. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro repetições, compostas por dez plantas cada. Foram avaliados os atributos de produtividade (t ha^{-1}), número de frutos por planta e massa média de frutos. Os frutos foram ainda separados em cinco classes de calibre: >220g (muito grandes), 161–190g (grandes), 131–160g (médios), 101–130g (pequenos) e <100g (muito pequenos). **Principais resultados:** O G.41 proporcionou a maior produtividade, não diferindo, contudo, do G.222 e G.890. Os porta-enxertos G.11 e G.969 produziram menor número de frutos comparativamente ao G.41 e G.890. A massa média de frutos foi menor no G.935, não diferindo do G.969. O G.935 e o G.11 propiciaram menor percentual de frutos grandes. Os porta-enxertos G.41, G.11 e G.890 apresentaram menor percentual de frutos pequenos em relação aos porta-enxertos G.935 e G.969. **Conclusão:** Os porta-enxertos G.41, G.890 e G.222 são indicados para cultivar 'Fuji' Suprema' na região de São Joaquim, proporcionando boa produtividade e calibre de frutos.

Palavras-chave: *Malus domestica* Borkhausen, produtividade, calibre de frutos.

PRODUÇÃO DE AVEIA PRETA SOB EFEITO RESIDUAL DE GESSO E ADUBAÇÃO NITROGENADA EM SISTEMA PLANTIO DIRETO

Édina Cristiane Pereira Lopes[1*], Renan Caldas Umburanas[1], Michel Pereira de Souza[1], Christian Lopes[1], Ana Paula Vantroba[1], Marcelo Marques Lopes Müller[1]

[1]Laboratório de Solos e Nutrição de Plantas, Departamento de Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO, Guarapuava, Paraná, Brasil. *Rua Simeão Camargo Varela de Sá, 03, Bairro Cascavel, Campus Cedeteg, CEP 85.040-080, Guarapuava-PR. Telefone: 042 998467711. E-mail: edinacplopes@gmail.com

RESUMO

Introdução: O uso do gesso agrícola ($CaSO_4.2H_2O$) tem sido importante em solos sob plantio direto para melhorar o desempenho da aveia preta e a aplicação do nitrogênio (N) em cobertura para aumentar a produção de biomassa. **Objetivo**: Avaliar a produção de forragem de aveia preta sob doses de N em cobertura em um experimento de longa duração com doses de gesso. **Método**: Foi avaliada a biomassa seca da forragem de aveia preta, cultivar Iapar 61, no início da diferenciação floral a 0,1 m da superfície do solo, em plantio direto, sob efeito residual das doses de gesso (0, 3, 6, 9 e 12 Mg ha^{-1}) aplicadas parceladas em 2009, 2010 e 2011 e adubação com doses de N (0, 50 e 100 kg ha^{-1}) (ureia) aplicadas em cobertura no perfilhamento da aveia preta, nas safras de 2017 e 2018, para um Latossolo Vermelho em Guarapuava-PR. As amostras foram secas em estufa a 50 ºC até atingir massa constante. **Resultados**: Houve interação entre as doses de gesso e a adubação nitrogenada para ambas as safras. A maior produtividade de forragem foi 6,37 Mg ha^{-1} obtida com a dose de 100 kg N ha^{-1} associada ao efeito residual da dose 9 Mg ha^{-1}de gesso na safra de 2017. A mesma dose de gesso sem associação com nitrogênio obteve a menor produtividade (3,38 Mg ha^{-1}) em 2018. **Conclusão**: Gesso associado à fertilização nitrogenada melhoram o rendimento da aveia preta, especialmente com a dose de 100 kg N ha^{-1}.

Palavras-chave: fosfogesso, ureia, *Avena strigosa*.

PRODUÇÃO DE MADEIRA PARA LENHA DO PRIMEIRO DESBASTE DE UM SISTEMA SILVIPASTORIL

Felipe Jochims[1*], Paulo Alfonso Floss[1], Cristiano Nunes Nesi[1]

[1]Empresa de Pesquisa e Extensão Rural de Santa Catarina – Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar, EPAGRI/CEPAF, Chapecó, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Ferdinando Tussett, S/N, Chapecó, SC, CEP 89803-904, (049) 20497565, felipejochims@epagri.sc.gov.br

RESUMO

O bem-estar animal vem ganhando espaço nos sistemas produtivos atuais. Neste contexto, a arborização de pastagens tem papel de destaque. O componente arbóreo, nestes sistemas, necessita de manejo após três anos de implantação, resultando na primeira colheita. Assim, o objetivo do trabalho foi apresentar a produção de madeira combustível (lenha) obtido no manejo do desbaste de um sistema silvipastoril implantado a 35 meses com clones de *Eucalyptus dunni*. O experimento foi conduzido em Chapecó, SC e foi implantado em um delineamento inteiramente casualizado com quatro espaçamentos entrelinhas (15, 20, 25 e 30 m) e plantas a cada 2 m na linha e três repetições de área. A análise estatística foi realizada com auxílio do software R e as médias foram comparadas pelo teste Duncan a 5%. No desbaste retirou-se 50% das árvores, permanecendo o espaçamento entre plantas de 4 m na fileira. Não houve influência do espaçamento entrelinhas na produtividade de madeira obtida no desbaste (P>0,05). Com entrelinhas de 15m foi obtido 32,4 metros estéreos (st/ha), em 20m observou-se 24,3 st/ha, com 25m 19,5 st/ha e com 30m de entrelinhas 16,20 st/ha. Mesmo o menor espaçamento (15m) não apresentou competição por luz entre as árvores. A mudança na quantidade de madeira colhida nos diferentes espaçamentos se deve a densidade de árvores por área. Áreas com entrelinhas menor apresentam mais árvores do que áreas com entrelinhas mais largos.

Palavras-chave: arborização, bem-estar animal, *Eucalyptus dunni*

PRODUÇÃO DE MOURÕES DE EUCALIPTO EM UM SISTEMA SILVIPASTORIL NO OESTE CATARINENSE

Paulo Alfonso Floss[1*], Felipe Jochims[1], Cristiano Nunes Nesi[1]

[1] Empresa de Pesquisa e Extensão Rural de Santa Catarina – Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar, EPAGRI/CEPAF, Chapecó, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Ferdinando Tussett, S/N, Chapecó, SC, CEP 89803-904, (049) 20497534, pfloss@epagri.sc.gov.br

RESUMO

Introdução: A implantação de sistemas silvipastoris com eucalipto é uma realidade em muitas regiões do Brasil. O principal objetivo da implantação destes sistemas é o conforto térmico dos animais para que tenham melhor produção, seja para gado de leite ou corte. **Objetivo**: O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de mourões descascados de 2,2 m de comprimento de um clone de *Eucalyptus dunnii,* em um sistema silvipastoril implantado em Chapecó, SC, em desbaste realizado aos trinta e cinco meses após o plantio do eucalipto. **Método**: O experimento foi implantado no delineamento inteiramente ao acaso, em quatro espaçamentos para o eucalipto nas entrelinhas (15, 20, 25 e 30 m) e 2 m entre plantas na linha, o que corresponde à densidade de 333, 250, 200 e 167 plantas/ha. No desbaste, foram retirados 50% das árvores, permanecendo o espaçamento de 4,0 m entre as árvores na fileira. **Principais resultados**: O rendimento de mourões por hectare foi de 276, 206, 165 e 138, respectivamente para os espaçamentos 15 x 2 m, 20 x 2 m, 25 x 2 m e 30 x 2 m. **Conclusão:** Conclui-se que para idades mais jovens estes sistemas não apresentam nenhuma competição entre as fileiras nas densidades implantadas, e que a produção está relacionada somente à densidade de plantas por hectare.

Palavras-chave: Agrofloresta, desbaste, uso múltiplo

PRODUÇÃO DE TOMATE EM ESTUFA MODELO "BANDEIRANTES" NA REGIÃO DE CAÇADOR, SC

Janice Valmorbida[1*], Anderson Fernando Wamser[1], Anderson Luiz Feltrim[1], Fernando Pereira Monteiro[1], Guilherme Mallmann[1], Juracy Caldeira Lins Júnior[1]

[1] Estação Experimental de Caçador, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), Caçador, SC, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Abílio Franco, 1500 Bairro Bom Sucesso, C. Postal 591, CEP 89501-032, Caçador, SC, Brasil, +55 (49) 3561-6824, janicevalmorbida@epagri.sc.gov.br

RESUMO

O pequeno produtor de tomate encontra dificuldade em se manter na atividade pela necessidade de rotacionar a área de plantio a campo. O objetivo do estudo foi comparar a produtividade do tomateiro conduzido em cultivo protegido, em estufa modelo "Bandeirantes", com o campo aberto (CA). Os experimentos foram conduzidos em Caçador, SC, durante a safra 2018/2019 com o cultivar Compack® e 2019/2020 com o cultivar Coronel®. O experimento foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado, com dez repetições na estufa e 12 e 13 no CA, safra 2018/2019 e 2019/2020, respectivamente. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste de F a 5% de probabilidade de erro. O manejo seguiu as orientações do Sistema de Produção Integrada de Tomate Tutorado (Sispit). Na primeira safra a produção a campo e em estufa não diferiram (72 e 68 t ha^{-1}, respectivamente). Nesta safra houve elevada percentagem de miúdos (33% da produção comercial) devido as altas temperaturas internas, problema que foi corrigido com a retirada da tela anti-afídeo para a safra seguinte. Na safra 2019/2020 a produção comercial foi superior na estufa (117 t ha^{-1}) em relação ao CA (92 t ha^{-1}), com diminuição da percentagem de descartes. A média de produtividade da região foi de 83,5 t ha^{-1} em 2018/2019 e 77,2 t ha^{-1} em 2019/2020, em campo aberto. Os resultados demonstram que o manejo correto do ambiente da estufa possibilita produtividade de frutos superior ao campo aberto, sendo excelente alternativa.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum* L., cultivo protegido, produção comercial

PRODUÇÃO E CALIBRE DE FRUTOS EM MACIEIRAS 'MAXI GALA' SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS

Mariuccia Schlichting De Martin[1*], Alberto Fontanella Brighenti[2], José Masanori Katsurayama[1], Cristhian Leonardo Fenili[3], Tiago Miqueloto[3]

[1] Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina/Estação Experimental de São Joaquim, São Joaquim, SC, Brasil
[2] Departamento de Fitotecnia, Curso de Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil
[3] Programa de Pós Graduação em Produção Vegetal, Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC, Brasil
*Autor para correspondência: Rua João Araújo Lima, 102 - Jardim Caiçara, São Joaquim - SC, 88600-000. Fone: +55 (49) 3233-8423. E-mail: mariucciamartin@epagri.sc.gov.br.

RESUMO

Introdução: Os porta-enxertos da série Geneva® apresentam características agronômicas promissoras para os produtores de macieira do sul do Brasil. **Objetivo:** Avaliar a produtividade e o calibre de frutos dos porta-enxertos G.969, G.11, G.935, G.222. G.41 e G.890 em macieiras 'Maxi Gala' produzidas na região de São Joaquim, SC. **Método:** O espaçamento utilizado no pomar foi 3,5 x 0,9m e as plantas conduzidas no sistema de muro frutal. As avaliações foram realizadas em 2020/2021, utilizando um pomar experimental implantado em 2018. O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com quatro repetições, compostas por dez plantas cada. Foram avaliados os atributos de produtividade (t ha^{-1}), número de frutos por planta e massa média de frutos. Os frutos foram separados em cinco classes de calibre: >220g (muito grandes), 161–190g (grandes), 131–160g (médios), 101–130g (pequenos) e <100g (muito pequenos). **Principais resultados:** O porta-enxerto G.41 apresentou a maior produtividade, não diferindo, contudo, dos porta-enxertos G.890 e G.969. O G.222 obteve menor produtividade em comparação ao G.41, porém, não diferiu dos demais porta-enxertos. O G.11 e o G.935 produziram menor número de frutos em comparação ao G.41 e G.890. O G.935 proporcionou menor massa média de frutos e menor percentual de frutos grandes em relação aos demais, bem como maior percentual de frutos pequenos e muito pequenos na classificação. **Conclusões:** Os porta-enxertos G.41 e G.890 são os mais indicados para macieiras 'Maxi Gala' na região de São Joaquim, proporcionando boa produtividade e calibre de frutos. O porta-enxerto G.935 não é indicado para cultivo.

Palavras-chave: *Malus domestica* Borkhausen, produtividade, Geneva®

PRODUÇÃO ORGÂNICA DE MANDIOQUINHA- SALSA NO SUDOESTE PARANAENSE

Victória de Matos Lopes[1*], Silmara Rodrigues Pietrobelli[1], Jessica Cardoso[1], Bruna Carlim da Gama[1], Taciane Finatto[2], Thiago de Oliveira Vargas[1]

[1] Laboratório de Horticultura, Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.
[2] Laboratório de Fisiologia Vegetal, Departamento de Fitotecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.
*: Via do Conhecimento, s/n - KM 01 - Fraron, Pato Branco - PR, 85503-390, (46) 984006345, victorialopes@alunos.utfpr.edu.br.

RESUMO

A mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft) é uma espécie de origem Andina, cujas raízes apresentam grande interesse econômico e qualidade nutritiva, cultivada principalmente por famílias agricultoras de pequeno e médio porte. Além disso, adapta-se facilmente a sistemas orgânicos de produção em função da sua rusticidade. O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho de cultivares de mandioquinha-salsa, sob manejo orgânico, cultivadas no sudoeste paranaense. O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco. Foram utilizadas as cultivares, 'Gigante de Angelina', 'Carijó', 'Rúbia' e 'Catarina'. O experimento foi constituído por quatro tratamentos (cultivares), em blocos ao acaso, cada parcela útil contendo 10 plantas com espaçamento de 0,80 x 0,40 m, sob manejo orgânico de produção. Os parâmetros avaliados foram a altura por planta, a massa total e número total de raízes por planta. Os resultados foram submetidos à ANOVA e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Para a variável altura, houve diferença significativa entre as cultivares, sendo a cultivar 'Carijó' a que apresentou as maiores médias (56,5 cm). Para o número total de raízes, não houve diferença entre as cultivares, com valor médio de 6,148. Para a variável massa total de raízes, a cultivar 'Gigante de Angelina' apresentou maior produção de raiz (0,7884kg/planta), seguida da cultivar 'Carijó' (0,5731kg/planta). As cultivares 'Carijó' e 'Gigante de Angelina' apresentaram melhor adaptação sob manejo orgânico para a região sudoeste do Paraná.

Palavras-chave: *Arracacia xanthorrhiza* Bancroft, Adaptação, Cultivares.

PRODUTIVIDADE DO TRIGO SOB A APLICAÇÃO DE FERTILIZANTE FOLIAR

Lucas Belcamino Vila Real[1*], James Matheus Ossacz Laconski[1], Paulo Henrique da Silva Nogueira[2].

[1]Eng. Agrônomo, Mestrando do Programa de Pós-graduação em Agronomia da Universidade Estadual do Centro Oeste, Guarapuava, PR, Brasil.
[2]Eng. Agrônomo, pela Faculdade do Centro do Paraná, Pitanga, PR, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Ceará, nº 3200, CEP 86870-000. Ivaiporã, PR, fone: (43) 9 96309783, lucas_bvr@hotmail.com.

RESUMO

Introdução: a adubação foliar no trigo é uma prática que vem se tornado cada vez mais comum entre os produtores. Sua utilização vem gradativamente aumentando na agricultura. **Objetivo**: o objetivo foi avaliar a produtividade da cultura do trigo submetido a aplicação de um fertilizante foliar em diferentes estádios fenológicos. **Método**: a cultivar utilizada foi TBIO SOSSEGO e o fertilizante foliar comercial Acorde®. Os tratamentos utilizados foram 1) Testemunha (0 L ha^{-1}); 2) Acorde®, sendo 2 L ha^{-1} no perfilhamento; 3) Acorde®, sendo 2 L ha^{-1} no florescimento; 4) Acorde®, sendo 2 L ha^{-1} no perfilhamento e 2 L ha^{-1} no florescimento. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. **Principais resultados**: a aplicação no perfilhamento e florescimento se destacou com produtividade média de 3.622,80 kg ha^{-1}, seguido do perfilhamento com média de 3.488,80 kg ha^{-1}, florescimento com 3.176,80 kg ha^{-1} e a testemunha com 2.906,00 kg ha^{-1} sendo assim, inferior aos tratamentos testados. **Conclusão**: todos os tratamentos demonstraram tendências a respostas, porém, a aplicação do Acorde® não interferiu na produtividade o que pode ser atribuído às baixas precipitações pluviométricas ocorridas no final do ciclo de desenvolvimento da cultura.

Palavras-chave: *Triticum aestivum* L, Adubação Foliar, Micronutrientes.

PRODUTOS FITOSSANTÁRIOS EMPREGADOS NA CULTURA DA VIDEIRA EM REGIÕES PRODUTORAS DO SUL DO BRASIL

Douglas André Wurz[1*], Juliana Reinher[2], Adrielen Tamiris Canossa[2], Marcus Outemane[2], Deivid Silva de Souza[2]

[1] Instituto Federal de Santa Catarina, Campus Canoinhas, Santa Catarina, Brasil.
[2] Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Lages, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Avenida dos Expedicionários, 2150, Canoinhas/SC, (47) 3627-4500, douglas.wurz@ifsc.edu.br

RESUMO

A falta de orientação técnica na produção vitícola pode ser considerada um entrave para a cultura, e muitas vezes o produtor depende de orientações técnicas repassadas pelos representantes das empresas que comercializam agrotóxicos. Nesse contexto, o objetivo desse estudo foi realizar um levantamento dos principais fungicidas, inseticidas e herbicidas comercializados na região dos Campos de Cima da Serra do Rio Grande do Sul e Região de Altitude de Santa Catarina. O presente estudo foi realizado em 2017, através de um levantamento realizado em revendas de produtos fitossanitários na região dos Campos de Cima da Serra do Rio grande do Sul e Região de Altitude de Santa Catarina, compreendendo os municípios de Vacaria/RS e São Joaquim/SC. O levantamento foi realizado por meio de entrevista junto as revendas de agroquímicos, questionando quais os principais fungicidas, inseticidas e herbicidas são comercializados. Ao total foram citados dezessete diferentes fungicidas comercializados, com destaque para Orthocide (14,3%), Mythos (10,7%) e Dithane (10,7%). Em relação aos inseticidas, foram citados quinze produtos comerciais que são comercializados pelas revendas, com destaque para o Decis 25 EC. Para o grupo dos herbicidas, observou-se que seis produtos estão entre os mais comercializados, com destaque o Gramoxone, apresentando uma frequência relativa de 50%, e o Roundup, com frequência relativa de 16,7%. A maioria dos fungicidas citados apresentam registro para a cultura da videira. Há um elevado número de inseticidas e herbicidas comercializados sem registro para a cultura da videira.

Palavras-chave: *Vitis vinífera* L., viticultura, agrotóxicos.

QUALIDADE DO SOLO NA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA PLANTIO DIRETO DE HORTALIÇAS

Edinéia de Assis Wanzuita Schneider[1]*, Luciano Pessoa de Almeida[2], Silvia Mara Zanela de Almeida[3], Matheus Hermann dos Santos[1], Alcir José Modolo[1], Thiago de Oliveira Vargas[1]

[1] Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.
[2] Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, Santa Catarina, Brasil.
[3] Universidade do Oeste de Santa Catarina, Xanxerê, Santa Catarina, Brasil.
*Rua Luiz Favretto, 177, La Salle, Pato Branco, Paraná, Brasil, CEP: 85505-150, (45)99971-1932, edineia.2017@alunos.utfpr.edu.br.

RESUMO

O sistema plantio direto de hortaliças (SPDH) é realizado sobre restos culturais ou sobre a palhada de plantas de cobertura, utilizando o mínimo revolvimento do solo durante o plantio ou semeadura das hortaliças. O SPDH, diferente do sistema convencional de produção de hortaliças, busca evitar a degradação ambiental e melhorar a qualidade do solo. Nesse contexto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a implantação do SPDH na qualidade do solo no município de Pato Branco, região Sudoeste Paranaense. No experimento foram testados a planta de cobertura aveia preta solteira, 4 mixes (consórcios) de plantas de cobertura e uma testemunha (sistema plantio convencional), conduzido na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco, durante dois ciclos produtivos. Na avaliação de qualidade do solo, verificou-se um maior aporte nos teores de matéria orgânica do solo nas parcelas com plantas de cobertura e uma maior porosidade do solo comparado com o tempo 0 (implantação do experimento). Com relação aos atributos biológicos do solo verificou-se que os índices mais elevados da atividade biológica, ocorreram nas parcelas cultivadas com plantas de cobertura em relação à testemunha. Conclui-se com este estudo que o SPDH proporciona uma potencial qualidade do solo já nos primeiros anos de implantação.

Palavras-chave: Plantas de cobertura de inverno, Qualidade do solo, Atividade biológica.

QUALIDADE QUÍMICA DE MANDIOQUINHA-SALSA CONDUZIDA SOB MANEJO ORGÂNICO

Victória de Matos Lopes[1*], Silmara Rodrigues Pietrobelli[1], Jessica Cardoso[1], Bruna Carlim da Gama[1], Taciane Finatto[2], Thiago de Oliveira Vargas[1]

[1] Laboratório de Horticultura, Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.
[2] Laboratório de Fisiologia Vegetal, Departamento de Fitotecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.
*: Via do Conhecimento, s/n - KM 01 - Fraron, Pato Branco - PR, 85503-390, (46) 984006345, victorialopes@alunos.utfpr.edu.br.

RESUMO

Introdução: A mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft) é uma cultura de alto valor nutricional, rica em vitaminas e minerais. Sua composição química contribui para os atributos que conferem qualidade às raízes, fator determinante para a indústria do processamento e para decisão de compra pelo consumidor orgânico. **Objetivo:** O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade química de raízes oriundas de cultivares de mandioquinha-salsa produzidas sob manejo orgânico. **Método:** O experimento foi conduzido no laboratório de Horticultura da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco. Foram utilizadas raízes das cultivares, 'Gigante de Angelina', 'Carijó', 'Rúbia' e 'Catarina'. Foram determinados teores de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e pH. Para quantificação dos SS, raízes foram maceradas, e a leitura realizada em refratômetro eletrônico, os resultados expressos em °Brix. Para determinação da AT, foi realizada titulação com indicador fenolftaleína, utilizando-se de uma mistura de polpa triturada e água destilada, sendo os resultados convertidos em % de ácido málico. A determinação do pH foi realizada com mistura de polpa e água destilada, utilizando-se de medidor de pH digital. **Resultados:** Os resultados foram submetidos à ANOVA, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A cultivar 'Rúbia' apresentou maior média para SS, 7,68 ºBrix. A cultivar 'Carijó' apresentou maior valor de pH (6,75). As cultivares 'Catarina' e 'Gigante de Angelina', apresentaram as maiores médias para AT 0,0925 e 0,0858 % mg de ácido málico respectivamente. **Conclusão:** As cultivares estudadas apresentam boa qualidade química de raízes podendo ser exploradas no sistema orgânico e na indústria do processamento.

Palavras-chave: *Arracacia xanthorrhiza* Bancroft, atributos químicos, produção orgânica.

REAÇÃO DE DIFERENTES GENÓTIPOS DE MACIEIRA A MANCHA FOLIAR DE GLOMERELLA

Cláudio Ogoshi[1*], Fernando Pereira Monteiro[1], Felipe Augusto Moretti Ferreira Pinto[2], Daniela Alves Cardoso[3]

[1] Laboratório de Fitopatologia, Estação Experimental de Caçador, EPAGRI, Santa Catarina, Brasil.
[2] Laboratório de Fitopatologia, Estação Experimental de São Joaquim, EPAGRI, Santa Catarina, Brasil.
[3] Universidade Federal de Santa Catarina, Canoinhas, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Abílio Franco, 1500, CEP: 89501-0302, 04935616802 e e-mail: claudioogoshi@epagri.sc.gov.br

RESUMO

A mancha foliar de glomerella (MFG) é a principal doença dos cultivares Gala no Brasil, os quais ocupam 60% da área cultivada no país. A utilização de resistência genética a doenças é fundamental para uma agricultura sustentável a longo prazo. Diante disso, o objetivo desse trabalho foi verificar a reação de diferentes genótipos de macieira a MFG na safra 2020/2021. Foram analisadas as seguintes variedade de maçã: SCS425 Luiza, SCS426 Venice, SCS417 Monalisa, SCS441 Gala Gui, Gala Real, M10/09, F2P101, MG16 e SG17. Foi utilizado uma mistura de 47 isolados de *Colletotrichum* spp. na concentração de $5x10^5$ esporos/mL. A inoculação foi realizada em uma câmara de inoculação com 95% de umidade relativa à 25ºC. A avaliação da doença foi feita com uma escala diagramática aos cinco dias após a inoculação. O delineamento foi o inteiramente casualizado com 8 repetições. Com os dados de severidade da MFG foi realizada a análise de variância pelo teste F ($p<0,05$) e o teste de Tukey ($p<0,05$) para comparação das médias de severidade entre os diferentes genótipos. As variedades de maçã SCS425 Luiza, SCS426 Venice, SCS417 Monalisa, SCS441 Gala Gui, M10/09 e SG17 não apresentaram sintomas da doença. Enquanto que a Gala Real, F2P101 e Mg16 apresentaram severidade média da doença de 25%, 15% e 0,1% respectivamente. Esses resultados demonstram que o plantio das variedades de macieira já lançadas e que estão em avaliação pela EPAGRI contribui para o manejo sustentável da MFG.

Palavras-chave: *Colletotrichum* spp, *Malus domestica*, resistência genética.

RECUPERAÇÃO APARENTE DE NITROGÊNIO APLICADO EM COBERTURA ASSOCIADO AO EFEITO RESIDUAL DE GESSO NA AVEIA PRETA

Édina Cristiane Pereira Lopes[1*], Renan Caldas Umburanas[1], Michel Pereira de Souza[1], Victória Koszalka[1], Luis Henrique de Lima[1], Marcelo Marques Lopes Müller[1]

[1]Laboratório de Solos e Nutrição de Plantas, Departamento de Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO, Guarapuava, Paraná, Brasil. *Rua Simeão Camargo Varela de Sá, 03, Bairro Cascavel, Campus Cedeteg, CEP 85.040-080, Guarapuava-PR. Telefone: 042 998467711. E-mail: edinacplopes@gmail.com

RESUMO

Introdução: há pouca informação sobre a interação da adubação nitrogenada associada ao efeito residual de gesso agrícola no cultivo de aveia preta com aptidão para forragem. A recuperação aparente de nitrogênio (RAN) é um indicador de eficiência de uso deste nutriente e foi pouco reportado em sistemas de produção de forragens, como a aveia preta, especialmente quando cultivadas em ambiente subtropical. **Objetivo**: avaliar o efeito residual de doses de gesso (0, 3, 6, 9 e 12 Mg ha^{-1}), aplicadas entre 2009 e 2011, e doses de nitrogênio (0, 50 e 100 kg N ha^{-1}) aplicadas em cobertura durante o perfilhamento da aveia preta, sobre a RAN, em duas safras (2016/2017 e 2017/2018). **Métodos**: a aveia preta foi cultivada em um Latossolo Bruno em Guarapuava, Paraná, Brasil (25º23'S, 51º30'W, altitude 1026 m) e sua biomassa seca coletada em pré-florescimento, a qual foi submetida à análise química do teor de N. A RAN foi calculada com base na diferença entre o acúmulo de N dos tratamentos fertilizados, menos o acúmulo de N dos tratamentos não fertilizados, divididos pela dose de N aplicada. **Principais resultados**: na aveia preta, o aumento de 50 para 100 kg N ha^{-1} reduziu a RAN entre 28-51% nas duas safras. O efeito residual das doses de gesso não melhorou a RAN. **Conclusão**: a aveia preta apresentou alta capacidade de recuperar o N na dose de 50 kg N ha^{-1}. Não houve interação entre adubação nitrogenada e efeito residual da gessagem.

Palavras-chave: *Avena strigosa*, forragem, fosfogesso.

REGULADORES DE CRESCIMENTO NA CULTURA DO TRIGO EM PITANGA, PR

James Matheus Ossacz Laconski[1*], Paulo Henrique da Silva Nogueira[2].

[1]Eng. Agrônomo, Mestrando do Programa de Pós-graduação em Agronomia da Universidade Estadual do Centro Oeste, Guarapuava, PR, Brasil.
[2]Eng. Agrônomo, pela Faculdade do Centro do Paraná, Pitanga, PR, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Ceará, nº 3080, CEP 86870-000. Ivaiporã, PR, fone: (43) 9 9807 5045, james-matheus@hotmail.com.

RESUMO

A utilização de estimulantes hormonais e reguladores de crescimento tem ganhado destaque no manejo para altas produtividades na cultura do trigo. O objetivo foi avaliar o efeito da utilização de reguladores e estimulantes na altura da cultura do trigo, em associação e de maneira individual. Os tratamentos consistiram de: testemunha, estimulante Stimulate® (500 mLha^{-1}), regulador de crescimento Moddus® (500 mLha^{-1}) e Stimulate® (500 mLha^{-1}) + Moddus® (500 mLha^{-1}). Avaliou-se a altura de plantas nos estádios de perfilhamento, alongamento e florescimento. A altura de plantas não foi influenciada pelos reguladores de crescimento nas fases de perfilhamento e alongamento, somente no estádio de florescimento do trigo. No florescimento a maior altura da planta ocorreu com a aplicação do Moddus® (62,4 cm) e não diferiu em relação a aplicação do Stimulate® (60,3 cm) e Moddus®+ Stimulate® (59,9 cm). A altura da planta quando não houve aplicação de reguladores de crescimento foi de 55,2 cm e somente não diferiu em relação a aplicação de Moddus® + Stimulate®. Devido as geadas ocorridas no período de condução do experimento, onde houve aplicação de regulador de crescimento, as plantas apresentaram maior perfilhamento e foram menos impactadas com os intemperes climáticos. Os resultados indicam que a aplicação de reguladores e estimulantes nas fases de alongamento e perfilhamento não afetam a altura das plantas, porém na fase de florescimento causaram aumento deste parâmetro. Portanto, mais estudos devem ser direcionados na busca de entender os reais efeitos nas plantas, doses e estádios de aplicação dos bioestimulante e reguladores de crescimento.

Palavras-chave: *Triticum aestivum*, Stimulate®, Moddus®.

REMINERALIZADORES DE SOLOS ASSOCIADOS A INOCULAÇÃO COM BACTÉRIAS NO CULTIVO DA AVEIA BRANCA

Jardel Galina[1*], Patrícia Aparecida de Oliveira[1], Fábio José Busnello[1], Carolina Riviera Duarte Maluche Baretta[1]

[1] Universidade Comunitária da Região de Chapecó (UNOCHAPECÓ), Chapecó, Santa Catarina (SC), Brasil.
*Autor para correspondência: Estrada Goio-ên, Interior, Erval Grande, Rio Grande do Sul (RS), (54) 9 9921-6322 ou (49) 9 9116-1195, jardelgalina@unochapeco.edu.br

RESUMO

Introdução: O uso de remineralizadores associados a bactérias benéficas apresenta grande potencial como opção ao uso dos fertilizantes químicos. **Objetivo:** Avaliar o desempenho da aveia branca na presença de remineralizadores de solos associados a inoculação. **Método:** Foram testados 6 tratamentos sob um delineamento inteiramente casualizado com 5 repetições em sala de cultivo, representados pelo pó de Basalto e pó de Filito, associados ou não a inoculação com *Azospirillum brasilense*, isolando-se um tratamento somente utilizando a bactéria e a testemunha somente com adubação química. Os dados foram submetidos a análise de variância e quando significativa aplicado o teste Tukey ($P<0,05$). **Principais resultados:** O índice de velocidade de emergência mostrou-se sensível a interação do Basalto com a inoculação; entretanto, a resposta inversa foi observada para o pó de Filito. No primeiro corte a altura das plantas foi superior no tratamento com *Azospirillum brasilense*; porém, no segundo e terceiro corte, o uso de Filito promoveu maior crescimento. No primeiro corte a testemunha produziu mais biomassa, no segundo corte o uso de Filito e no terceiro corte a associação *Azospirillum brasilense* aos remineralizadores. O maior crescimento de raiz ocorreu com aplicação do Basalto e do *Azospirillum brasilense* associado aos remineralizadores. A massa seca de raiz foi superior na associação do *Azospirillum brasilense* e Basalto. **Conclusão:** Tanto a associação dos remineralizadores com as bactérias quanto a sua utilização isolada promove benefícios ao desenvolvimento da aveia, representando possíveis práticas de manejo no cultivo da espécie sendo esta resposta condicionada ao período de desenvolvimento.

Palavras-chave: Pó de rocha, *Azospirillum brasilense, Avena sativa.*

RENDIMENTO DE MOURÕES DE *EUCALYPTUS DUNNII* NO PRIMEIRO DESBASTE EM SISTEMA SILVIPASTORIL IMPLANTADO EM CHAPECÓ, SC

Paulo Alfonso Floss[1*], Felipe Jochims[1], Cristiano Nunes Nesi[1]

[1] Empresa de Pesquisa e Extensão Rural de Santa Catarina – Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar, EPAGRI/CEPAF, Chapecó, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Ferdinando Tussett, S/N, Chapecó, SC, CEP 89803-904, (049) 20497534, pfloss@epagri.sc.gov.br

RESUMO

O conforto térmico melhora a produção animal. O plantio de árvores é a alternativa mais utilizada, sendo o eucalipto a principal espécie para estes sistemas, em função do rápido crescimento e possibilidade de uso múltiplo. O objetivo deste trabalho foi avaliar o rendimento de mourões no primeiro desbaste em um sistema silvipastoril implantado em Chapecó, SC. O delineamento foi inteiramente ao acaso, com quatro espaçamentos entrelinhas (15, 20, 25 e 30 m) e 2 m entre plantas na linha. O desbaste foi realizado 35 meses após o plantio do eucalipto, retirando-se 50% das árvores. Os mourões, de 2,2 m de comprimento, foram descascados e ficaram com diâmetro entre 10 e 18 cm. Os dados foram submetidos à análise de regressão a 5% de significância. O rendimento linear em metros de mourões por hectare foi de 606, 453, 363 e 303, respectivamente para os espaçamentos 15 x 2 m, 20 x 2 m, 25 x 2 m e 30 x 2 m, o que resulta em redução de 10 metros lineares de mourões/ha para cada 1 m² a mais no espaçamento para o eucalipto.

Palavras-chave: Conforto térmico, receitas, eucalipto

RENDIMENTO DE PENEIRA DE DOIS CRUZAMENTOS DE FEIJÃO SOB CULTIVO ORGÂNICO

Vinicios Miosso[1*], Adão Alves Rodrigues Junior [1], Joceleide Rufatto [1], Jorge Luiz Zanatta[1], Thiago de Oliveira Vargas[1], Taciane Finatto[1]

[1] Laboratório de Biologia Molecular, Departamento Acadêmico de Ciências Agrárias, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.
* Via do Conhecimento, km 01, 85503-390 Pato Branco, Paraná, Brasil, 55 46 3220-2538, viniciosmiosso2@gmail.com

RESUMO

Introdução: O cultivo do feijão em sistema de produção orgânico é uma alternativa sustentável de produção. Um dos desafios à adoção deste sistema é a identificação de cultivares adaptadas neste manejo. **Objetivo:** Avaliar o rendimento de peneira as populações F_1, F_2, retrocruzamentos 1 (RC_1F_1) e 2 (RC_2F_1), e os respectivos genitores dos cruzamentos de feijão preto. **Métodos:** Os cruzamentos realizados foram BRS Esplendor x IAC Netuno (cruzamento 1) e BRS Esteio x IAC Veloz (cruzamento 2). As populações foram conduzidas na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco-PR em sistema de produção orgânico. Os grãos foram colhidos na maturidade fisiológica e as análises referentes às peneiras de furo oblongo números 11, 12, 13 e 14, foram determinadas após secagem dos grãos em estufa até massa constante. Foi realizada análise de distribuição de frequência, médias e variâncias, utilizando o software PAST. **Principais resultados:** No cruzamento 1, F_2 e RC_2F_1 se destacam na porcentagem de grãos na peneira 12 com médias de 41,28 e 55,39% respectivamente, F_2 tem maior similaridade com BRS Esplendor e mais grãos nas 11 e 12, já RC_2F_1 com IAC Netuno concentrando-se nas 12 e 13. No Cruzamento 2, observa-se a maior concentração de grãos em 12 e 13, F_2 tem média de 42,13 e 35,81% nessas peneiras, demonstrando similaridade a IAC Veloz, RC_1F_1 tem superioridade na peneira 14 com 18,33%. **Conclusão:** Em ambos cruzamentos as populações apresentam bom rendimento de peneiras 12 e 13, demonstrando homogeneidade em tamanho do grãos conforme exigências do mercado.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*, grãos, peneiras de classificação 10 a 14.

RENTABILIDADE DE LENHA PRODUZIDA NO PRIMEIRO DESBASTE DE UM SISTEMA SILVIPASTORIL

Felipe Jochims[1*], Paulo Alfonso Floss[1], Cristiano Nunes Nesi[1]

[1]Empresa de Pesquisa e Extensão Rural de Santa Catarina – Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar, EPAGRI/CEPAF, Chapecó, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Ferdinando Tussett, S/N, Chapecó, SC, CEP 89803-904, (049) 20497565, felipejochims@epagri.sc.gov.br

RESUMO

O manejo das árvores de um sistema silvipastoril, mesmo que o objetivo principal seja produzir sombra, gera um produto comercializável, como, por exemplo, a lenha. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi quantificar o retorno financeiro do primeiro manejo de desbaste realizado em um sistema silvipastoril, com 35 meses de implantação, com clones de *Eucalyptus dunni,* em Chapecó, SC. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com diferentes espaçamentos entrelinhas (15, 20, 25 e 30m) e plantas a cada 2m na linha. No desbaste retirou-se 50% das árvores, permanecendo o espaçamento entre plantas de 4 m na fileira. Para o trabalho considerou-se o preço atual praticado na região de R$ 60,00 o metro estéreo (st). Não houve diferença na produção de lenha entre os espaçamentos entrelinhas. Observou-se que apenas a densidade de plantas modificou a produção por unidade de área, sendo que a densidade de árvores é maior quanto menor for o espaçamento entrelinhas. Assim, quando o espaçamento foi 15m, a rentabilidade de lenha foi de R$ 1944,00. Os espaçamentos 20, 25 e 30m, respectivamente, geraram uma renda por ha de R$ 1458,00, 1170,00 e 972,00. Além de melhorar o bem-estar dos animais, o sistema silvipastoril gera uma renda extra para a propriedade já aos 3 anos após a implantação.

Palavras-chave: arborização pastagens, *Eucalyptus dunii*, retorno financeiro

REUTILIZAÇÃO DO RESÍDUO INDUSTRIAL DE TOMATE NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES

Ariadne Freitas Silva[1*], João Paulo Sampaio Rigueira[1], Flávio Pinto Monção[1]

[1]Filiação institucional: Universidade Estadual de Montes Claros, Campus Janaúba, Minas Gerais.
*Autor para correspondência: Av. Reinaldo Viana, 2630, Janaúba – Minas Gerais. 39440-000 Contato: 038 – 99978-9999. E-mail: ariadnefreitassilva@yahoo.com.br.

RESUMO

Introdução: A busca por alimentos alternativos visando compor as dietas para animais de produção tem sido constante, principalmente em regiões semiáridas. A utilização de subprodutos na alimentação animal tem como principal objetivo a redução dos custos de produção, além de permitir o descarte ambientalmente correto pelas indústrias. **Objetivo:** objetivou-se com o presente estudo elucidar a utilização de resíduos industriais de tomate (RIT) na alimentação animal. **Metodologia:** Seleção de artigos de relevância nas seguintes bases de dados: Scielo, PubMed, Direct e Google Acadêmico**. Resultados:** O RIT apresenta grande potencial de utilização nas dietas de ruminantes devido a sua composição nutricional, entretanto, há limitações como elevada proporção de lignina (17,66 a 35,19%), podendo afetar o consumo de nutrientes pelos animais, quando utilizados indiscriminadamente. São imprescindíveis, cuidados no momento da compra e armazenamento, já que apresentam elevado teor de umidade, podendo favorecer ao crescimento de microrganismos indesejáveis, principalmente do gênero *Clostridium*, que produzem toxinas patogênicas, sendo capazes de originar diversas patologias aos animais e seres humanos. Mas, quando utilizado de forma correta, pode ser considerado uma excelente fonte de proteína e fibras para os ruminantes, além de não haver competição no mercado, pois o mesmo não é destinado a alimentação humana. **Conclusões:** Os resíduos industriais de tomate podem ser empregados na alimentação de ruminantes tanto na forma in natura ou na forma de silagem, entretanto uma análise econômica deverá ser feita no momento da obtenção, considerando gastos com transporte e armazenamento dos mesmos.

Palavras-chave: Alimentos alternativos; Coproduto; Lignina; Limitações

RIZOBACTÉRIAS ISOLADAS DE BIOFERTILIZANTE FORMULADO COM FARINHA DE PEIXE PROMOVEM O CRESCIMENTO DE PLÂNTULAS DE ARROZ

Alexandre Visconti[1*], Marcos Lima Campos do Vale[1]

[1] Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), Estação Experimental de Itajaí (EEI), Laboratório de Microbiologia Ambiental e Agrícola, Itajaí, SC, Brasil.
*Autor para correspondência: Rodovia Antônio Heil, 6800, Bairro Itaipava, CEP 88318-112, (47) 3398 6300, visconti@epagri.sc.gov.br.

RESUMO

O biofertilizante formulado com farinha de peixe é uma estratégia promissora ao manejo de lavouras orizícolas por produzir alta carga de comunidades microbianas promotoras do crescimento de plantas. O objetivo foi determinar a capacidade de 53 bactérias isoladas do biofertilizante na promoção do crescimento de plântulas de arroz irrigado. Sementes do cultivar SCS121CL foram desinfestadas com álcool 70% (2min.) e hipoclorito de sódio 2% (10min.) seguido de enxágue com água destilada esterilizada e secagem em papel toalha. Após, foram imersas em suspensão bacteriana produzida em meio Kado523 líquido, sob agitação (180rpm, 27°C) por uma noite. As sementes inoculadas foram transferidas para tubos de ensaio de 150mm (ᴓ=25 mm) contendo ágar:água 0,8% (p/v) e incubadas em BOD (28°C, 12h luz). Para controle da luz nas raízes os tubos foram cobertos com papel alumínio na altura do gel. Tubos contendo sementes inoculadas com meio sem bactéria foram as testemunhas. Após sete dias avaliou-se: peso da plântula PP (g), comprimento foliar CFL (cm), peso das folhas MFL (mg) e das raízes MRZ (mg). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco repetições (1 repetição = 1 tubo). Os resultados foram submetidos a ANAVA e teste de médias (Skott Knott 5%). Os isolados BT1-1, BT5, BT7, BT8, BT9-1, BT9-2, BT10-2 e BT19 foram estatisticamente diferentes, com valores variando, para PP de 7,3 a 9,2g; CFL de 7,1 a 10,3cm; NFL de 1,8 a 2,7mg e MRZ de 1,5 a 2,8mg entre os isolados, em relação às testemunhas: 6,4g; 4,8cm; 1,1mg e 1,14mg, respectivamente.

Palavras-chave: arroz irrigado; rizobactérias promotoras do crescimento de plantas; controle biológico.

SUSTENTABILIDADE DE PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS EM BASE A ANALISES DE EMERGIA

Claudio Tony Cordoba Correoso[1*], Mari Inês Carissimi Boff[1] , Pedro Boff[2], James Rodrigo Smaniotto[2]

[1]Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, Brasil.
[2]Laboratório de Homeopatia e Saúde Vegetal, Estação Experimental de Lages, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Pará 291, São Cristóvão, Lages/SC, (49) 988362975, ctc1182@gmail.com.

RESUMO

Introdução: A produção agropecuária na região da Serra Catarinense é uma das principais atividades econômicas, principalmente a nível de agricultura familiar. Porém, as atividades agropecuárias são altamente dependentes de um fluxo constante de recursos econômicos e ambientais não renováveis. O analise em emergia é uma ferramenta robusta para quantificar toda a energia que a biosfera investe para produzir um bem ou serviço. **Objetivo:** avaliar a sustentabilidade de quatro propriedades familiares na região serrana do Estado de Santa Catarina. **Metodologia:** As propriedades estudadas apresentam áreas compreendidas entre um e quatro módulos fiscais. Utilizou-se o método de abordagem em emergia baseado em indicadores propostos por ODUM (1996). **Resultados:** As propriedades foram classificadas de acordo a seu manejo e foco de produção em: agroecológica (P1), convencional soja-feijão (P2), convencional-leite (P3), convencional-diversificada (P4). Os valores dos indicadores em emergia indicam que as propriedades apresentaram Renovabilidade ambiental (R%) = 64, 39, 31, 50; Razão de carga ambiental (ELR) = 0,56, 1,54, 2,27, 0,98; Razão de investimento em emergia (EIR) = 1,66, 2,20, 3,31 e,1,54, respectivamente às propriedades P1, P2, P3 e P4. **Conclusão:** Considerando os valores dos indicadores de emergia as propriedades agroecológica (P1) e convencional-diversificada (P4) são consideradas sustentáveis por apresentarem melhor renovabilidade ambiental menor pressão sobre o meio ambiente e baixa dependência dos recursos da economia.

Palavras-chave: indicadores, produção, ambiente, agroecologia.

USO DE COLA ADESIVA EM ARMADILHAS MCPHAIL PROMOVE O AUMENTO DA CAPTURA DE ADULTOS DE MOSCA-DAS-FRUTAS?

Cristiano João Arioli[1]*, Igor Bernardo Ito[2], Sabrina Lerin[3], Joatan Machado da Rosa[4], Alexandre Carlos Menezes Neto[4]

[1] Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina/Estação Experimental de São Joaquim, São Joaquim, SC, Brasil
[2] Centro Educacional Profissional Caetano Costa, São José do Cerrito, SC, Brasil.
[3] Agrícola Pesquisa e Produção, São Joaquim, SC, Brasil
[4] Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina/Estação Experimental de Videira, Videira, SC, Brasil
*Autor para correspondência: Rua João Araújo Lima, 102 - Jardim Caiçara, São Joaquim - SC, 88600-000. Fone: +55 (49) 3233-8419. E-mail: cristianoarioli@epagri.sc.gov.br.

RESUMO

Introdução: O monitoramento é uma técnica indispensável para o manejo de pragas, uma vez que auxilia no melhor momento para o controle. Para mosca-das-frutas sulamericana, *Anastrepha fraterculus* (Díptera: Tephritidae), recomenda-se a utilização de armadilhas McPhail iscadas com atrativo CeraTrap. **Objetivo:** Avaliar se o uso de cola entomológica em armadilhas McPhail promove um aumento na captura de adultos de *A. fraterculus*. **Material e método:** O experimento foi conduzido em pomar comercial de macieira em São Joaquim, SC, na safra 2020/2021 (entre janeiro e abril/2021) em sistema de blocos ao acaso com 7 repetições. Os tratamentos foram: 1- Armadilha McPhail + água; 2- Armadilha McPhail + Cola; 3- Armadilha McPhail + Ceratrap (diluído em água a 50%) e 4- Armadilha Mcphail + Cola + Ceratrap (50%). Aos tratamentos 1,3 e 4 foram acrescentados 300 mL de líquido. Os tratamentos contendo cola (2 e 4) foi impregnado uma camada de aproximadamente 2 mm de cola (Polibuteno de sílica sintética) sobre o domo amarelo (parte inferior da armadilha McPhail). Vistoriou-se as armadilhas semanalmente. Realizou-se análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p<0,05$). **Principais resultados**: Nas 13 semanas de coleta, registramos 0 (zero), 0 (zero), 299 e 7 adultos capturados nos tratamentos 1,2,3 e 4, respectivamente. A armadilha McPhail iscada somente Ceratrap (50%) foi aquela que apresentou melhor resultado, com média de 42,71 insetos. **Conclusão:** O uso de cola adesiva sobre o domo amarelo da Armadilha McPhail tem efeito negativo sobre a captura de adultos de *Anastrepha fraterculus.*

Palavras-chave: *Anastrepha fraterculus*, cola entomológica, monitoramento

USO DE PORTA-ENXERTO SHINCHEONGGANG NO MANEJO DA MURCHADEIRA DO TOMATEIRO

Fernando Pereira Monteiro[1*], Janice Valmorbida[1], Anderson Fernando Wamser[1], Claudio Ogoshi[1], Juracy Caldeira Lins Junior[1], Daniela Alves Cardoso[2]

[1] Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) – Estação Experimental de Caçador, Caçador, Santa Catarina, Brasil.
[2] Universidade Federal de Santa Catarina, Canoinhas, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Estação Experimental de Caçador – EPAGRI, Rua Abílio Franco, n. 1500, Bom Sucesso, Caçador-SC, CEP 89.501-032, (49)3561-6822, fernandomonteiro@epagri.sc.gov.br

RESUMO

Introdução: A murchadeira, cujo agente etiológico é uma bactéria, é uma das principais doenças do tomateiro. **Objetivo:** avaliar a porcentagem de sobrevivência à murchadeira das plantas de tomateiro enxertadas com o porta-enxerto Shincheonggang®. **Métodos:** o trabalho foi realizado na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Estação Experimental de Caçador (EPAGRI-EECd) na safra de 2019/2020 em uma área com alto potencial de inóculo, onde 100% dos tomateiros cultivados em safras anteriores morreram devido à murchadeira. O experimento foi instalado em blocos inteiramente casualizados com cinco repetições e 18 plantas por parcela. O porta-enxerto utilizado foi o Shincheonggang® e os enxertos foram as variedades de tomate Compack® e Coronel®. O diagnóstico da doença foi feito com base nos sintomas da planta e também pelo teste do copo. **Principais resultados:** um mês após o transplantio, 72,22±7,86% e 87,78±12,67% das plantas não enxertadas de Compack® e Coronel®, morreram devido à murchadeira, respectivamente. Já os porta-enxertos Shincheonggang® enxertados com Compack® e Coronel® tiveram taxa de mortalidade de 2,22±3,04% e 4,44±4,65%, respectivamente. Após 122 dias do transplantio 100% das plantas morreram de ambas variedades, enquanto que os porta-enxertos enxertados com Compack® e Coronel® tiveram taxa de mortalidade de 24,44±8,43% e 27,78±22,22. Ao final da safra, plantas assintomáticas com porta-enxertos enxertados com Compack® e Coronel® foram submetidas ao teste do copo revelando que 12,22±9,13 e 16,67±13,03 das plantas estavam infectadas pela bactéria. **Conclusão:** o uso do porta-enxerto Shincheonggang® permite maior sobrevivência de plantas de tomate em áreas com histórico de murchadeira.

Palavras-chave: *Ralstonia solanacearum*, bactéria, *Solanum lycopersicum*.

VALIDAÇÃO DE UM MODELO GENÉRICO PARA PREVISÃO DA FERRUGEM DO ALHO

Guilherme Mallmann[1*], José Mauricio da Cunha Fernandes[2], Fernando Pereira Monteiro[1], Janice Valmorbida[1], Anderson Fernando Wamser[1], Juracy Caldeira Lins Júnior[1]

[1] Estação Experimental de Caçador, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), Caçador, SC, Brasil.
[2] Embrapa Trigo, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Passo Fundo, RS, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Abílio Franco, 1500 Bairro Bom Sucesso, C. Postal 591, CEP 89501-032, Caçador, SC, Brasil, +55 (49) 3561-6840, guilhermemallmann@epagri.sc.gov.br

RESUMO

A ferrugem do alho causada pelo fungo *Puccinia allii* ocorre em todas as regiões produtoras. A ocorrência desta doença é favorecida pela temperatura, umidade relativa (UR>90%), precipitação e orvalho. O objetivo deste trabalho foi validar um modelo genérico de doenças para a previsão da ferrugem do alho. Foi utilizada uma estação agrometeorológica para coleta dos dados meteorológicos que foram inseridos no modelo, para realizar a previsão da ocorrência da ferrugem. Foram conduzidos experimentos a campo com as cultivares Gigante e San Valentim de ciclos precoce e tardio, respectivamente, nas safras 2019 e 2020, na Estação Experimental de Caçador (Epagri). A inoculação das plantas com o fungo *P. allii* ocorreu naturalmente no campo. A partir da fase de diferenciação dos bulbilhos iniciaram-se as avaliações semanais de incidência e severidade de ferrugem no campo. Para avaliação da severidade foi utilizada uma escala diagramática. Os dados coletados a campo foram comparados com os dados simulados para validar o modelo. Verificou-se pelos dados simulados e observados que os anos de 2019 e 2020 foram bastante epidêmicos para ferrugem do alho. Os dados simulados e observados mostraram tendência semelhante na epidemia da ferrugem para ambas cultivares, indicando que o modelo genérico está realizando corretamente a previsão da ferrugem. O modelo de previsão de ferrugem do alho poderá ser uma ferramenta útil para técnicos e produtores, na tomada de decisão do momento ideal para a realização do controle da doença.

Palavras-chave: sistema de alerta, variáveis climáticas, *Puccinia allii*

E-POSTER

Eixo III – Ambiente, sociedade e saúde

Destacamos que os textos expostos são de inteira responsabilidade dos autores quanto ao conteúdo, forma, opinião, respeito aos direitos autorais, dentre outros. As comissões organizadoras e a UNIPLAC não se responsabilizam por qualquer elemento exposto nos trabalhos completos e resumos que compõe os Anais do VI Simpósio Internacional Ciência, Saúde e Território e VI SIPA SUL.

AMBIENTES SAUDÁVEIS: INTEGRAÇÃO DA PSICOLOGIA E ARQUITETURA COMO ESTRATÉGIA PARA PROMOÇÃO DE SAÚDE NO TRABALHO

Débora Brandalise Bueno[1]*, Patrícia Fabro Chinelatto[1]**

Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil.
* Endereço: Av. Honeyde Bertussi, 221 apto 601, Nossa Senhora da Saúde, Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. CEP 95032-755. Contato: (54) 999114333, deborabrandalisebueno@gmail.com.
** Endereço: Rua Luiz Borghetti, nº 62, Polo, São Marcos, Rio Grande do Sul, Brasil. CEP 95190-000. Contato: (54) 991448093, pfchinelatto@ucs.br.

RESUMO

A Organização das Nações Unidas (ONU) traz nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável a preocupação com condições e trabalho decente e a promoção de ambientes de trabalho seguros e protegidos. As transformações que estão ocorrendo neste contexto vêm contribuindo para a manutenção e o surgimento de novos fatores de riscos psicossociais nas organizações, o que influencia a saúde integral dos trabalhadores. Tais inquietações trazem consigo a necessidade de cuidado com trabalhadores e os ambientes em que realizam suas atividades. Este estudo tem como **objetivo** apresentar uma revisão de literatura que integra conhecimentos da Psicologia e Arquitetura como estratégia para promoção de saúde no contexto de trabalho. Como **método**, foi utilizada a base de dados Periódicos CAPES, com artigos dos últimos cinco anos relacionados às palavras-chave psicologia, arquitetura e trabalho. Como **resultado**, não foram encontrados estudos que relacionam as duas áreas do conhecimento como estratégia de promoção de saúde no contexto de trabalho. É perceptível nos últimos anos o aumento dos afastamentos relacionados às questões mentais e comportamentais, os quais estão entre as principais causas de afastamento no Brasil. Tais estatísticas evidenciam a necessidade de um olhar apurado aos ambientes de trabalho, no que se refere aos fatores psicossociais e ambientais para que estes locais sejam seguros e saudáveis. Ou seja, como **conclusão** percebe-se a necessidade de instigar novos estudos que auxiliem nesta promoção. A interdisciplinaridade pode possibilitar uma visão sistêmica acerca do ambiente de trabalho, com interferências favoráveis ao bem-estar dos indivíduos e, consequentemente, seus impactos na sociedade.

Palavras-chave: psicologia, arquitetura, ambientes saudáveis.

AVALIAÇÃO DA MORTALIDADE PREMATURA E DOS FATORES DE RISCO PARA DOENÇAS CARDIOVASCULARES NA SERRA CATARINENSE

Jéssica Lie Utiamada[1*], Murilo Santos Bett [1], Flavia de Athayde Guidali[1], Daniela Rosa de Oliveira [2], Vanessa Valgas dos Santos[1]

[1] Universidade do Planalto Catarinense (UNIPLAC). Lages, Santa Catarina, Brasil.
[2]. 26º Gerência da Regional de Saúde. Lages, Santa Catarina, Brasil.
* Endereço: Rua João Dias Braescher, número 243, apartamento 03. CEP 88511-030. Telefone: (43) 999264217. E-MAIL: jeeeutiamada@gmail.com

RESUMO

Introdução: As Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) são consideradas as principais causas de incapacidade e mortalidade prematura, diminuindo a expectativa dos brasileiros. **Objetivo:** Avaliar os fatores de risco associados à mortalidade prematura por DCNT na Serra Catarinense. **Método:** Foram analisados dados do Departamento de Vigilância Epidemiológica, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional. **Principais resultados:** Dos fatores de risco para DCNT, observou-se que em Lages existem cadastrados na Atenção Primária de Saúde 16.513 usuários com hipertensão arterial sistêmica. O diabetes mellitus foi associado às maiores taxas de mortalidade precoce em 2015 (49,3%), 2016 (41,7%), 2017 (42,1%) e 2018 (26,3%). Na Serra Catarinense 33,50% da população foi classificada com sobrepeso e 35,91% com obesidade. **Conclusão:** A Serra Catarinense ocupou as primeiras posições em mortalidade precoce por DCNT e os dados demonstram a elevada presença dos fatores de risco, fortalecendo a necessidade de medidas preventivas.

Palavras-chave: Doença crônica não transmissíveis, Diabetes, Obesidade.

AVALIAÇÃO DO LOCKDOWN NA TRANSMISSÃO DE COVID-19 EM LAGES

Denis Machado Caon[1], Jessica Lie Utiamada[1]*, Vanessa Valgas dos Santos[1]

[1] Universidade do Planalto Catarinense (UNIPLAC). Lages, Santa Catarina, Brasil.
* Endereço: Rua João Dias Braescher, número 243, apartamento 03. CEP 88511-030. Telefone: (43) 999264217. E-MAIL: jeeeutiamada@gmail.com

RESUMO

INTRODUÇÃO: Devido ao aumento dos casos de COVID-19 na cidade de Lages em março de 2021, a Prefeitura Municipal adotou medidas restritivas na tentativa de reduzir a transmissibilidade da doença. **OBJETIVO:** Analisar os efeitos do distanciamento social como medida de redução de contágio da doença por meio de avaliação de casos novos, casos ativos e óbitos por COVID-19 na cidade de Lages. **MÉTODOS:** Através de uma coleta retrospectiva de dados, fornecidos pela Prefeitura Municipal de Lages, foram avaliados os números de novos casos, casos ativos e óbitos por COVID-19 no período de 08 a 31 de março de 2021. **PRINCIPAIS RESULTADOS:** No primeiro dia da coleta de dados, 635 novos casos/dia foram registrados na cidade, com 1612 casos ativos da doença. No nono dia de lockdown, foram documentados 90 casos novos, resultando em uma redução de 85,83%, e 2693 casos ativos. Efeitos mais expressivos do distanciamento social foram observados 20 dias após o início da medida de restrição adotada, com registro de apenas 36 casos novos/dia, representando decréscimo de 94,4%, e 1110 casos ativos. Ainda ressalta-se que no 19° dia, não houve registro de óbito. **CONCLUSÃO:** A redução de novos casos, casos ativos e óbitos de COVID-19 são observadas partir da implantação de medidas rigorosas de restrição da mobilidade, revelando o papel positivo do lockdown na redução do contagio da doença.

Palavras-chave: Infecções por coronavírus, Vírus da SARS, Isolamento social.

CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE DE SPIONS VISANDO CONTRIBUIR NO DIAGNÓSTICO DE NEOPLASIAS MAMÁRIAS POR RESSONÂNCIA MAGNÉTICA

Maria Eduarda de Oliveira Auricchio[1*], Eduardo Sant'Ana Ricardo[1], Victor Hugo de Oliveira Mota[1], Alexandre D'Agostini Zottis[1], Jeovandro Maria Beltrame[2], Tula Beck Bisol[1]

[1] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina - IFSC, Brasil.
[2] Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Brasil
*Rua José Cobra, 401 - São José dos Campos - SP, 12 99216-8878, meoauricchio@gmail.com.

RESUMO

Introdução: O câncer de mama acomete 24% da população mundial, atualmente o diagnóstico padrão ouro é a mamografia, entretanto possui um elevado número de falsos negativos, devido a limitação na dimensão da resolução espacial em localizar micrometástases e tumores primários. **Objetivo:** O uso de nanopartículas superparamagnéticas de óxido de ferro (SPIONs) atuando como agentes de contrastes no realce da imagem por ressonância magnética (IRM) merece atenção, pois permite a melhor localização das neoplasias, além disso, este nanomaterial é ambientalmente seguro por gerar resíduos não tóxicos na natureza. **Método:** O presente trabalho visa sintetizar por coprecipitação as SPIONs estabilizadas por polímeros PEG na proporção estequiométrica 2:1 (A02) e 8:1 hidrossolúveis (A01). **Principais resultados:** As propriedades físicas das SPIONs foram avaliadas quanto ao seu potencial magnético (VSM) e efeito de redução do sinal em relaxação longitudinal (T1) e transversal (T2). Os resultados obtidos das propriedades magnéticas, das SPIONs A01 e A02 apresentaram valores de VSM de 22 emu/g e 64 emu/g, respectivamente. Em relação às propriedades para o efeito de redução sinal em T2 por IRM em função das concentrações de ferro nas amostras (10, 25, 50 e 75 ppm) para respectivamente em porcentagem, A01 (10; 34; 56; 71) e A02 (31; 55; 75 e 85). **Conclusão:** Esses resultados apontam que as SPIONs estabilizadas com a PEG representaram potencial aplicação na área biomédica particularmente em IRM, e esses dados preliminares podem confirmar variação da redução com efeito de "apagamento" como contraste negativo sendo muito útil para imageamento de micrometástases.

Palavras-chave: câncer de mama, contraste negativo, SPIONs.

DISTRIBUIÇÃO DOS DADOS DE SOLOS EM SANTA CATARINA: DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DA BASE DE DADOS

Cristina Pandolfo[1*], Elisângela Benedet da Silva[1], Simone Silmara Werner[2]

1 Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina, Epagri, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.
2 Estação Experimental de Lages, Epagri, Lages, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rodovia Admar Gonzaga, 1347- Itacorubi, Florianópolis, Santa Catarina. 88.034-901, 55 (48) 3665-5134, cristina@epagri.sc.gov.br

RESUMO

A estruturação de uma base física, que compile dados legados de diversas fontes, não é somente estratégia importante para o detalhamento pedológico em propriedades rurais, mas parte do diagnóstico que norteia ações para novas coletas e/ou a recuperação de dados amostrais já analisados, mas que não estão disponíveis para sistematização. **Objetivos.** Identificar lacunas importantes no manejo do solo agrícola, sejam elas de caráter espacial ou temporal realizando o diagnóstico inicial dos dados de solos disponíveis. **Metodologia.** As amostras disponíveis na base de dados de solos da Epagri foram agrupadas em função das 10 UGTs (Unidades de Gestão Técnica) que delimitam o espaço territorial de planejamento da Epagri. Foram analisados 721 registros da base. **Resultados.** A distribuição das amostras não segue a proporção de distribuição de área de cada UGT (km^2), havendo maior concentração na UGT 9 (Extremo Oeste Catarinense) e menor na UGT3 (Planalto Sul Catarinense). A quantidade de dados disponíveis para os atributos do solo variam em função da quantidade de pontos amostrados por UGT e pela ausência de dados dos atributos nos registros. Medidas de tendência central, variabilidade e intervalo de confiança foram estimados para os seguintes atributos no horizonte superficial A: pH (H_20 e Índice SMP), matéria orgânica, Ca+MG, S (Soma de bases), T (CTC efetiva) e V% (Saturação por bases). Para cada UGT foi contabilizado o percentual de amostras enquadradas nas classes texturais. **Conclusões.** A análise permitiu identificar erros sistemáticos e vazios de dados nas UGTs

Palavras-chave: Atributos de solo, Mapeamento digital, Dados legados.

ELABORAÇÃO DE EMBALAGENS BIODEGRADÁVEIS CONTENDO EXTRATO DE ARAÇÁ VERMELHO (*PSIDIUM CATTLEIANUM* SABINE)

Robert Muniz[1], Cleonice Gonçalves da Rosa[2], Michael Ramos Nunes[1*]

[1]Instituto Federal de Santa Catarina - Campus Lages, Lages, Santa Catarina, Brasil.
[2]Universidade do Planalto Catarinense - Lages, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Heitor Vila Lobos 222, CEP 88506-400, Lages, Santa Catarina, michael.nunes@ifsc.edu.br.

RESUMO

Introdução: O araçá-vermelho *Psidium cattleianum* Sabine, é uma fruta silvestre rica em antioxidantes naturais e em compostos bioativos, podendo utilizada em várias áreas, como farmacêutica e química. O araçá apresenta propriedades biológicas, como a atividade antiproliferativa, antidiabética e antimicrobiana, podendo ser relacionados com o alto teor de vitamina C presente e compostos fenólicos. **Objetivo:** O presente trabalho teve por objetivos avaliar as vantagens da produção de embalagens ativas contendo compostos bioativos do araçá vermelho encapsulado na matriz polimérica. **Métodos**: Foi realizada uma revisão bibliográfica na base de dados *Science Direct* usando os descritores: *Psidium cattleianum* Sabine e *active packaging*. **Principais resultados**: O araçá e seus extratos podem ser usados no desenvolvimento de filmes biodegradáveis contendo compostos bioativos para embalagens para prevenção ou retardamento da deterioração de alimentos. A maioria dos plásticos de embalagens de alimentos gera elevadas quantidades de resíduos sólidos não degradáveis no ambiente. Os filmes biodegradáveis a partir de fontes renováveis diminuem o uso de aditivos artificiais nos alimentos. Entretanto as substâncias ativas de origem vegetal, como os terpenos e fenólicos, apresentam algumas limitações relacionadas à sua estabilidade e de suas misturas, as quais podem ser observadas na utilização direta de uma forma geral (rápida volatilização, oxidação dos constituintes químicos, entre outros). **Conclusão:** A partir da análise dos artigos, concluímos que as vantagens que encapsulação em matriz biopolimérica apresentam em relação a outros sistemas são de conferir proteção da substância ativa nela incorporada frente à degradação química além de controlar a liberação da substância ativa.

Palavras-chave: antioxidante, antimicrobiano, conservante.

GEOTECNOLOGIAS COMO INSTRUMENTO DE AUXÍLIO AO MANEJO E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS DO MUNICÍPIO DE IGUATU-CE

Sóstenes Gomes de Sousa[1*], Maria Lucineide Gomes da Silva[2]

[1] Mestrando em Engenharia Ambiental (PPEAMB), Departamento de Tecnologia Rural (DRT), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil.
[2] Mestranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA), Centro de Ciências Exatas e da Natureza (CCEN), Universidade Federal da Paraíba, Brasil.
*Rua Edwirgens Vigário, 12, Cariús, Ceará, CEP 63530-000. Brasil. (88) 9 9715-0427. E-mail: sostenes-sousa@hotmail.com.

RESUMO

Introdução: A escassez de água no semiárido nordestino está associada a vários fatores, dentre eles, destaca-se a falta de planejamento e gerenciamento dos reservatórios hídricos presentes em grande parte das cidades do interior. **Objetivo:** Neste contexto, o trabalho tem como objetivo identificar os principais corpos d'água existentes no município de Iguatu-CE, com vistas a produzir os mapas de localização, setores censitários, hidrográfico, hipsométrico, dentre outros. Através das informações obtidas, será possível aperfeiçoar as técnicas de manutenção dos reservatórios existentes e planejar a construção de outros. Assim, permitindo uma ampliação e melhoramento da distribuição no número de mananciais no território municipal, priorizando as localidades de menor disponibilidade hídrica e de maior potencial produtivo. **Metodologia:** Os dados geográficos vetoriais (limite municipal e hidrografia) e matricial (imagem SRTM) foram tratados no QGIS 3.16.5, utilizando o DATUM SISRGAS 2000, zona 24s. A identificação dos principais reservatórios foi realizada através de técnicas de geoprocessamento com o subsídio do Google Earth Pro. **Resultados de discursão:** O mapeamento dos recursos hídricos identificou 57 corpos d'água utilizados na agropecuária e abastecimento humano. Já o relevo variou de 190m a cotas superiores a 300m. Além disso, a utilização dos mapas desenvolvidos, aliados a detalhados estudos ambientais, podem promover um gerenciamento e planejamento eficiente de novos corpos d'água superficiais que venham a ser construídos. **Conclusão:** Por meio deste estudo constatou-se que a utilização de geotecnologias foi eficiente na produção dos mapas técnicos do município de Iguatu. Evidenciando que os recursos hídricos da região são distribuídos irregularmente em todo o território.

Palavras-chave: QGIS, geoprocessamento, recursos hídricos.

POLÍTICAS PÚBLICAS DE ASSISTÊNCIA SOCIAL: UM ESTUDO SOBRE AS PRÁTICAS PSICOLÓGICAS NO SUAS

Letícia Lorenzoni Lasta[1*]

[1] Filiação Institucional: Departamento das Ciências da Saúde, Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil.
*Autor para correspondência: Avenida Independência, 2293. Bairro: Universitário. Santa Cruz do Sul – RS, Cep: 96815-900. Bloco 35. Sala 3527-A. Telefone: 051 37177300. E-mail: leticialasta@unisc.br.

RESUMO

Introdução: Nas últimas décadas observa-se o aumento de profissionais da Psicologia nos campos articulados às políticas públicas sociais. No que tange a Assistência Social no Brasil, com a implantação do Sistema Único de Assistência Social há a necessidade de profissionalização de tal política. Desse modo, se faz importante problematizar a inserção da Psicologia, tendo em vista que, neste contexto, os profissionais deparam-se com coletividades, complexidades e sutilezas dos processos de desigualdade que se sustentam em torno de categorias de exclusão. **Objetivo:** Essa pesquisa investigou as práticas psicológicas no âmbito do Sistema Único de Assistência Social no que se refere a atenção integral as famílias e indivíduos em município do interior do Rio Grande do Sul. **Método:** A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética sob o número de CAEE: 30387820.7.0000.5343. Foram realizados quatro grupos focais e um grupo de restituição com profissionais da Psicologia que atuam nos CRAS e no CREAS, que foram gravados, e, posteriormente transcritos. A análise da produção dos dados foi por meio da Análise do Discurso, tradição francesa. **Principais Resultados:** A análise parcial qualitativa dos dados mostra que tais profissionais interrogam sobre as possibilidades e limites das práticas psicológicas no SUAS caracterizando tal campo de atuação como híbrido. **Conclusão:** Assim, as práticas psicológicas tem se produzido em um campo de tensionamento entre o assistencialismo e o acesso ao direito. Diante dessa especificidade, tais práticas têm buscado operar na defesa de direitos que as populações em seus territórios requerem.

Palavras-Chave: Psicologia, campo de atuação, Sistema Único de Assistência Social.

PROJETO DA CESTA SAUDAVEL NO MUNICIPIO DE PATO BRANCO- PR

Cecilia Eduarda Gnoatto Tomazini[1*], Giovana Diniz Pinto Quinaglia[2], Norma Kiyota[3], Miguel Angelo Perondi[2]

[1] Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)/ Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná IAPAR-EMATER (IDR-Paraná)
[2] Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)
[3] Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná IAPAR-EMATER (IDR-Paraná)
* Cecilia Eduarda Gnoatto Tomazini: Via do Conhecimento, s/n - KM 01 - Fraron, Pato Branco - PR, 85503-390, +55 (46) 99979-6778, ceciliaegtomazini@gmail.com

RESUMO

Introdução: O atual projeto da comercialização da cesta saudável no município de Pato Branco-PR teve concretização quando vinculou-se ao projeto das feiras de produtos orgânicos e artesanais dos bairros, onde percebeu-se claramente a necessidade da junção de ambos para ampliar as estratégias de abastecimento, principalmente, em tempos de pandemia COVID19. A tentativa inicial do projeto ocorreu em 2017 entre os sindicatos de Pato Branco e a Assesoar, o qual não obteve êxito. Novamente em 2019, numa iniciativa individual da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR-PR), procurou-se vincular as cestas com as feiras, mas careceu de gestão e encerrou-se no mesmo ano. Posteriormente, a integração do projeto a Plataforma da Comida Saudável e junção dessas experiências realizadas tornaram possível em 2020 a elaboração do site para a comercialização. **Objetivo**: Incrementar um novo canal de comercialização para produtos orgânicos e artesanais e oportunizar novas formas de acesso à alimentação saudável ao publico urbano e geração de renda aos agricultores familiares. **Método:** Análise dos dados gerados pelo site da cesta saudável. **Principais resultados**: O site entrou em funcionamento a partir do mês de julho de 2020 e até março de 2021 conseguiu comercializar 354 cestas e 3.937 produtos, gerando um valor líquido R$ 21.889,24. **Conclusão:** Nos meses iniciais teve-se uma maior procura pelas cestas, entretanto, houve-se uma queda e ao mesmo tempo uma fidelização das vendas. Todavia o projeto mostra-se promissor, pois gera renda e possibilitou a inclusão de novos consumidores ás cestas e feiras.

Palavras-chave: cadeia curta de comercialização, agricultura familiar, orgânicos.

VIGIAR E PUNIR, OU OLHAR E OUVIR? A INVISIBILIDADE DOS ADOLESCENTES NO CONTEXTO DE ATOS INFRACIONAIS

Gabriela Feldhaus de Souza[1*], Jaiane Freitas Branco[2]

[1] Acadêmica de Psicologia na Universidade do Planalto Catarinense, Lages-Santa Catarina, Brasil.
[2] Professora no curso de Psicologia na Universidade do Planalto Catarinense, Lages-Santa Catarina, Brasil.

RESUMO

Este trabalho diz respeito a experiência de estágio em Psicologia Social Comunitária, no Centro de Referência Especializado de Assistência Social (CREAS I), mais precisamente no Serviço de Proteção Social a Adolescentes em Cumprimento de Medidas Socioeducativas em Meio Aberto (MSE) - Prestação de Serviço à Comunidade (PSC) e Liberdade Assistida (LA), que possui o nome fantasia de: Serviço Vida Nova. Essa experiência consistiu em identificar o perfil dos(as) adolescentes do Serviço Vida Nova, a partir do levantamento de dados sociodemográficos dos cadastros de atendimentos realizados entre março de 2019 e março de 2020 (gênero, idade, escolaridade, território, ato infracional e reincidência), a fim de aprofundar e refletir as relações entre ato infracional, adolescência, sofrimento ético-político e inclusão perversa, conceitos da Psicologia Social Comunitária. A metodologia ocorreu à luz da intervenção psicossocial, através de pesquisa documental e quanti-quali, com análise de conteúdo dos dados obtidos, a fim de realizar compreensões psicossociais sobre essa realidade social e contribuir com o aprimoramento das políticas públicas de atendimento a estes adolescentes. Como principais resultados desta pesquisa, percebeu-se a relação entre o sofrimento ético-político e a inclusão perversa no cotidiano dos adolescentes inseridos no contexto de atos infracionais. Esses dados visam sensibilizar a rede de políticas públicas do município de Lages-SC e demais profissionais que atuam nesse campo, sobre o processo de construção da identidade dos adolescentes em cumprimento de medida socioeducativa do município, bem como contribuir através da pesquisa científica com o fazer profissional da psicologia dentro destes contextos.

Palavras-chave: Medida socioeducativa; sofrimento ético-político; adolescência; psicologia.

E-POSTER

Eixo IV – Condições de vida, manejo ambiental e biodiversidade

Destacamos que os textos expostos são de inteira responsabilidade dos autores quanto ao conteúdo, forma, opinião, respeito aos direitos autorais, dentre outros. As comissões organizadoras e a UNIPLAC não se responsabilizam por qualquer elemento exposto nos trabalhos completos e resumos que compõe os Anais do VI Simpósio Internacional Ciência, Saúde e Território e VI SIPA SUL.

ANÁLISE MULTITEMPORAL DOS FOCOS DE QUEIMADAS EM PROPRIEDADES RURAIS DO MUNICÍPIO DE JUCÁS (CE), BRASIL

Sóstenes Gomes de Sousa[1*], Maria Lucineide Gomes da Silva[2]

[1] Mestrando em Engenharia Ambiental (PPEAMB), Departamento de Tecnologia Rural (DRT), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil.
[2] Mestranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA), Centro de Ciências Exatas e da Natureza (CCEN), Universidade Federal da Paraíba, Brasil.
*Rua Edwirgens Vigário, 12, Cariús, Ceará, CEP 63530-000. Brasil. (88) 9 9715-0427. E-mail: sostenes-sousa@hotmail.com.

RESUMO

Introdução: As regiões semiáridas têm um significativo déficit hídrico, apresentando médias pluviométricas anuais iguais ou inferiores a 800 mm e índice de insolação média de 2.800 h/ano. Assim, proporcionando naturalmente tendência a incidência de queimadas que podem durar dias e percorrer grandes distâncias. Nesse contexto, o **objetivo** deste estudo foi analisar os focos de queimadas em propriedades rurais de 2010 a 2019 com o auxílio do método de estimativa da densidade de Kernel. **Metodologia:** A região em estudo localiza-se no Semiárido nordestino, centro sul do estado do Ceará no município de Jucás. Os dados relativos aos focos de queimadas foram obtidos através do site BDQueimdas do Inpe. Após a coleta, todos os dados foram tratados com o software livre Qgis 3.16.5, através do processo de interpolação com a geração dos mapas de densidade de calor para cada ano, vale ressaltar que cada foco teve uma influência de 5 km. **Resultados e discussão:** Os resultados obtidos indicam que em um total de 294 focos, 292 se concentraram em áreas rurais. Dentre os anos analisados, 2019 se destacou por apresentar os maiores índices de queimadas em áreas ruais. Além disso, para cada ano foi desenvolvido um mapa de densidade de focos, que demostram detalhadamente a intensidade dos mesmos em relação ao local atingido. **Conclusão:** Pôde-se constatar que a problemática que envolve a degradação das zonas rurais por queimadas é altamente preocupante, visto que pode causar impactos diretos e indiretos a toda a população do município e o meio ambiente que os circundam.

Palavras-chave: Semiárido, Kernel, Impactos.

AVALIAÇÃO BROMATOLÓGICA DA BRACATINGA DE DIFERENTES ORIGENS EM ESTÁGIO INICIAL DE CRESCIMENTO

Tássio Dresch Rech*[1], Ângela Fonseca Rech[1], Murilo Dalla Costa[1], Áquila Schneider[2], Silmar Primieri[3], Alexandre Siminski[4]

1 Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Estação Experimental de Lages, Santa Catarina, Brasil.
2 Empresa…, Escritório Municipal de Bom Jardim da Serra, Santa Catarina.
3 Instituto Federal de Santa Catarina, Lages, SC, Brasil.
4 Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos, SC, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua João José Godinho, sn, br. Guadalupe, Lages/SC, fone: (49) 32896421, e-mail: tassior@epagri.sc.gov.br

RESUMO

Introdução: O consumo da bracatinga (*Mimosa scrabela*) por bovinos é apontado como causa de redução das áreas de bracatinga na região do planalto sul catarinense, apesar de resultados de literatura indicarem baixa qualidade forrageira. **Objetivo**: Avaliar a qualidade bromatológica de brotações de bracatinga produzidas com sementes de diferentes locais. **Método**: Mudas de bracatinga originadas de sementes coletadas em: a) Curitibanos; São José do Cerrito b) Passo Fundo e, c) Cerro Pelado; d) EELages; e) Rancho Queimado; f) Bom Jardim da Serra; g) Água Doce e; h) Lages foram implantadas em janeiro/2020, em blocos casualizados com quatro repetições. Em novembro/2020 foram coletadas brotações de ponteiras (5cm) e subapicais (5-10cm). Os materiais foram analisados para matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra-detergente-neutro (FDN) e fibra-detergente-ácido (FDA). Os resultados foram submetidos a análise de variância, testes de normalidade, homocedasticidade, transformação Box-Cox quando necessário e comparação de médias (Scott-Knott). **Resultados**: Os teores de MO, PB, FDN e FDA foram superiores nas ponteiras (95,94%; 19,25%; 45,66% e 27,2%2) em relação aos subapicais (94,6%; 18,66%; 42,58% e 25,31%). Os teores de PB foram maiores nas origens "g" e "a" (20,2 e 19,8%), intermediáriao em "d", "h", "f", "c" (19,1 a 18,6%) e inferiores em "e" e "b" (18,0 e 17,6). Os teores de FDN foram superiores nas origens "h" e "d" (46,3 e 45,9) do que nas demais (44,0 a 42,7). As origens não diferiram quanto aos teores de FDA (ẍ: 26,3%, cv: 9,86%). **Conclusão**: Todos materiais apresentam potencial para alimentação de ruminantes, porém, necessitam mais estudos.

Palavras-chave: *Mimosa scrabela*, nutrição de ruminantes.

COMPORTAMENTO ESPECTRAL DOS SOLOS DO PARQUE NACIONAL DE SÃO JOAQUIM EM SANTA CATARINA

Elisângela Benedet da Silva[1*], José Janderson Ferreira Costa[2], Selvino Neckel de Oliveira[3]

[1] Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.
[2] Departamento de Ciência do Solo, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 7712. Porto Alegre, Brasil.
[3] Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Ecologia e Zoologia, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rodovia Admar Gonzaga, 1347 Itacorubi Florianópolis, SC CEP 88034-901, (48) 36655147, elisangelasilva@epagri.sc.gov.br.

RESUMO

Introdução. Para caracterizar os solos, técnicas inovadoras do sensoriamento próximo como a espectroscopia de reflectância, com uma boa relação custo benefício e que não geram resíduos, tem se destacado na vanguarda da pesquisa em Ciência do Solo. **Objetivo**. Caracterizar o comportamento espectral do solo em um módulo de pesquisa do Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio-MA-SC). **Metodologia**. O módulo de pesquisa foi instalado no Parque Nacional de São Joaquim e as amostras de solos foram coletadas em dez parcelas terrestres. As curvas espectrais das 142 amostras foram obtidas com um espectroradiômetro na região do Vis-NIR-SWIR (350-2500 nm) em laboratório. O comportamento espectral das amostras foi avaliado quanto à intensidade de reflectância, a forma da curva e as feições espectrais. **Resultados**. Todas as 142 amostras de solos apresentaram curvas espectrais características com variação na intensidade, forma e feições espectrais ao longo das parcelas e entre as parcelas com exposição norte e sul do módulo. A intensidade de reflectância foi baixa na região do Vis com comportamento ascendente na região do NIR-SWIR. Foram observadas feições de absorção típicas causadas por vibrações moleculares dos grupos OH^- e a presença de água em 1400-1900. Foram observadas feições associadas a caulinita e ilita nos comprimentos de onda dos 2200 nm. **Conclusões**. Foi possível identificar diferenças no comportamento espectral das amostras de solos causadas por mudanças na intensidade, forma e feições espectrais. Trabalhos futuros devem considerar a influência dos processos pedogenéticos, da cobertura vegetal e de variáveis do terreno no comportamento espectral das amostras de solos.

Palavras-chave: Espectroscopia, Vis-NIR-SWIR, PPBio.

CRIAÇÃO DA BASE DE DADOS DE SOLOS DA EPAGRI: O DESAFIO DOS DADOS LEGADOS

Elisângela Benedet da Silva[1*], Emanuela Salum Pereira Pinto[1], Ivan Luiz Zilli Bacic[1], Eduardo Nathan Antunes[1]

[1] Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rodovia Admar Gonzaga, 1347 Itacorubi Florianópolis, SC CEP 88034-901, (48) 36655147, elisangelasilva@epagri.sc.gov.br.

RESUMO

Introdução. O setor agrícola enfrenta o desafio de aumentar em 70% a produção de alimentos, para atender uma população global que crescerá mais de 30% até 2050. A criação e o uso de bases de dados de solos são estratégias essenciais para o monitoramento e a conservação do solo nas áreas de produção agrícola. Uma grande quantidade de dados de solos foi produzida na Epagri, mas a maioria está dispersa, subutilizada e carece de curadoria, armazenamento e processos de gerenciamento digitais. **Objetivo**. Estruturar uma base de dados, recuperar os dados produzidos e integrá-los em uma base digital única. **Metodologia**. Uma base de dados relacional foi reformulada e criada em Oracle versão 19c. Cada linha na tabela é um registro com uma ID exclusiva chamada chave, e as colunas da tabela contêm atributos dos dados e cada registro tem um valor para cada atributo. Os dados legados foram importados do sistema antigo. A população dos dados (dos relatórios) e a identificação das coordenadas (dos mapas) inseridos na base na primeira fase do trabalho foram realizadas por microbacia hidrográfica (MB) e de forma manual. **Resultados**. Foram recuperados mais de 150 relatórios e mapas. Dados de cerca de 99 MB foram inseridos na base, totalizando 1122 perfis de solos. Destes, 366 já foram consistidos e mais de 160 tiveram as coordenadas dos pontos inseridas. **Conclusões**. O trabalho está em andamento e os maiores problemas encontrados até o momento foram a ausência de dados e a discordância entre os mapas e seus respectivos relatórios.

Palavras-chave: Acervo, Monitoramento, Microbacia.

ESTUDO DA EFETIVIDADE DE ÓLEOS ESSENCIAIS CONTRA DIFERENTES MICRORGANISMOS

Julia Rafaela Raitz de Borba[1], Gabriel Meira Santos[1], Michael Ramos Nunes[1*]

[1]Instituto Federal de Santa Catarina - Campus Lages, Lages, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Heitor Vila Lobos 222, CEP 88506-400, Lages, Santa Catarina, michael.nunes@ifsc.edu.br.

RESUMO

Os óleos essenciais são conhecidos e estudados por suas propriedades terapêuticas, tais como: atividade antimicrobiana, antioxidante e antifúngica. No presente estudo foram avaliados os óleos essenciais de palmarosa e alfavaca africana e o composto geraniol frente a nove cepas de microrganismos (*Staphylococcus epidermidis, Candida albicans, Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Salmonella typhimurium, Pseudomonas aeruginosa, Shigella flexneri, Enterobacter cloacae e Enterococcus faecalis*) quanto sua atividade antimicrobiana. Para isso, foi usado o meio de cultura Ágar Mueller-Hinton. Com o auxílio de um SWAB semeou-se os microrganismos no meio de cultura. Após, pipetou-se 10µL dos óleos essenciais para discos de papel que posteriormente foram colocados nas placas de Petri identificadas. Após 24 horas de incubação das placas em uma estufa à 37ºC foi feita a medição dos alos nas placas de Petri. Os resultados da avaliação da atividade antimicrobiana mostraram que o óleo essencial de palmarosa obteve melhor atividade contra a *Staphylococus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa* com um alo de 0,30 cm para ambas. Já o composto geraniol alcançou maior atividade contra a *Staphylococus aureus* com alo de 0,36 cm e o óleo essencial de alfavaca-africana 0,30 cm contra a *Shigella Flexneri*. As principais reações que ocorrem nos alimentos durante o armazenamento são as reações provenientes do desenvolvimento microbiano. Os conservantes são as substâncias adicionadas para impedir ou retardar essas alterações dos alimentos provocadas por microrganismos ou enzimas. Os resultados obtidos mostraram que os óleos essenciais podem ser substitutos dos conservadores convencionais para reduzir os efeitos negativos das reações deteriorantes dos alimentos.

Palavras-chave: óleos essenciais, antimicrobiano, conservante.

MICROENCAPSULAÇÃO DE ESPOROS DE *BEAUVERIA BASSIANA*, AGENTE DE CONTROLE BIOLÓGICO DE *DUPONCHELIA FOVEALIS*

Vitor Elizeu Cechetto[1*], Thaísa Siqueira da Luz[1], Andressa K. da Costa Stuart[1], Carolina Gracia Poitevin [2], Maria A.C. Zawadneak[3], Ida Chapaval Pimentel[1]

[1] Laboratório de Microbiologia e Biologia Molecular, Departamento de Patologia Básica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.
[2] Laboratório de Patologia e Controle Microbiano, Departamento de Entomologia e Acarologia, Universidade de São Paulo/Esalq, São Paulo, Brasil.
[3] Laboratório de Entomologia Agrícola " Prof Angelo Moreira da Costa Lima", Departamento de Patologia Básica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.
*Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas, Departamento de Patologia Básica, Laboratório de Microbiologia, sala 146A, Centro Politécnico, Caixa Postal: 19031, CEP: 81531-990, Curitiba, PR. Telefone: (41) 995 799 415. E-mail: vitorelizeuc@gmail.com.

RESUMO

Um dos principais desafios da utilização de micopesticidas é o tempo de vida útil após sua fabricação e a baixa viabilidade dos conídios fúngicos durante o armazenamento sob condições não refrigeradas, reduzindo o seu potencial mercadológico. Uma alternativa promissora é a microencapsulação dos conídios. Este estudo foi conduzido com o objetivo de desenvolver microcápsulas dos esporos de *Beauveria bassiana* (BOV3), virulenta a lagartas de *Duponchelia fovealis* (Lepdoptera: Crambidae), em Alginato de Sódio (NaCHO) e testar a viabilidade das células encapsuladas. As microcápsulas foram preparadas a partir de uma solução com NaCHO (6%) e 10^7 conídios. mL^{-1} de BOV3, esta foi pulverizada em uma solução de Cloreto de Cálcio (NaCl2) 0,2 M a 25 ºC para a precipitação dos esporos encapsulados. As microcápsulas foram medidas com o auxílio de uma lupa. Em seguida foram realizados testes de viabilidade dos conídios encapsulados em meio de cultura ágar Sabouraud (SBR) em BOD a 28 ± 1ºC e em 150mL de caldo SBR em incubadora shaker a 28 ± 1ºC a 120rpm, ambos pelo período de 7 dias. Após o período de incubação verificaram-se as características das colônias de BOV3. Foi observada a formação de microcápsulas de NaCHO contendo conídios de BOV3. As microcápsulas possuíam diâmetro médio de 1,5 mm, medida considerada viável para aplicação em campo. No teste de viabilidade, observou-se o crescimento de BOV3, indicando compatibilidade dos conídios com o polímero e a metodologia utilizadas. Os conídios de BOV3 apresentaram compatibilidade com NaCHO, que os manteve viáveis nos meios de cultura testados.

Palavras-chave: conídios encapsulados, alginato, biocontrole.

PRIMEIRO REGISTRO DE *Pseudosuccinea columella*, PRINCIPAL GASTRÓPODE VETOR DE *Fasciola hepatica*, NO MUNICÍPIO DE LAGES, SANTA CATARINA

*Paula Maciel Arruda[1], Larissa Américo[1], Tiago Georg Pikart[2], Andreas Lazaros Chryssafidis[1]**

[1]Laboratório de Parasitologia e Doenças Parasitárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Lages, Santa Catarina, Brasil.
[2]Departamento de Engenharia Florestal, Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Lages, Santa Catarina, Brasil.
[*]Prof Dr Andreas L. Chryssafidis: LAPAR-CAV-UDESC Av. Luiz de Camões, 2090. Conta Dinheiro, Lages – SC CEP: 88.520-000 Telefone (49) 3289-9108, e-mail: andreas.ch@udesc.br

RESUMO

Caramujos da família Lymnaeidae atuam como hospedeiros intermediários no ciclo biológico da *Fasciola hepatica*, uma doença parasitária zoonótica e negligenciada. *Pseudosuccinea columella* são caramujos de água doce e estão presentes em diferentes habitats aquáticos, com alta prevalência no Brasil. O objetivo do presente estudo é relatar a primeira identificação de *P. columella* no município de Lages. Há um relato prévio publicado sobre a ocorrência da espécie neste município, mas a publicação está incorreta, referenciando um achado de Urubici, ocasionando divergência e erro nas informações. Foi realizada busca ativa de gastrópodes vetores de *F. hepatica* em locais propícios aos moluscos, em propriedades com animais positivos para o parasito. Os gastrópodes capturados foram transportados ao Laboratório de Parasitologia e Doenças Parasitárias (LAPAR-CAV-UDESC) para análise. A avaliação morfológica e determinação taxonômica foi executada com base em características como o tamanho e coloração da concha e formato dos tentáculos. Dentre os caramujos coletados em Lages, 19 apresentaram concha oval, espiral curta com ápice pontiagudo, corpo expandido em espiral ocupando mais de dois terços do comprimento total da concha, periósteo com linhas espirais incisas que cortam as estrias de crescimento, e tentáculos curtos, achatados e triangulares. Os resultados comprovam o primeiro registro de *P. columella* no município de Lages, sendo a informação de fundamental importância para a confirmação de casos autóctones de fasciolose no município, contribuindo para a caracterização dos locais de ocorrência da fasciolose e o desenvolvimento de estratégias para a promoção da saúde animal e humana.

Palavras-chave: Fasciolose, doença transmitida por gastrópodes, Uma Saúde.

TRATAMENTO DE ÁGUA POR PROCESSOS OXIDATIVOS AVANÇADOS

Gabriele Penso Cassol, Alexandre Tadeu Paulino*

Departamento de Engenharia de Alimentos e Engenharia Química, Universidade do Estado de Santa Catarina, Br. 282, Km, 574, Pinhalzinho, SC, 89870-000, Brasil.
*Autor para correspondência: alexandre.paulino@udesc.br.

RESUMO

Introdução: Processos oxidativos avançados (POAs) são tecnologias eficientes para o tratamento de águas residuais porque eles decompõem compostos indesejados em águas, efluentes, esgotos, entre outros meios. Nesses processos são utilizados radicais livres em solução como base para a decomposição e purificação de águas por meio da fotodegradação e remoção de poluentes tóxicos. **Objetivo:** O objetivo nesse trabalho foi fazer uma revisão crítica dos métodos de tratamento de água utilizando POAs descritos na literatura. **Método:** Tal estudo foi realizado utilizando aspectos teóricos e práticos dos métodos de tratamento de água com o uso de POAs. **Principais Resultados:** Existem variados tipos de POAs estudados para aplicação no tratamento de água. Por exemplo, a fotólise de peróxido de hidrogênio sob radiação ultravioleta (UV) quebra a molécula de H_2O_2 para produzir radicais hidroxila e fotodegradar fármacos. Na ozonização, o ozônio atua diretamente na oxidação de contaminantes por ataque eletrofílico a átomos com densidade de carga negativa ou a insaturações, e indiretamente na produção de radicais hidroxila em meio alcalino, ou, por irradiação do ozônio. No processo foto-Fenton, utilizam-se reagentes não tóxicos ao ambiente e radiação UV, melhorando a oxidação e produzindo mais radicais hidroxila. **Conclusão:** Os POAs apresentados aqui são eficientes no tratamento de água e efluentes mesmo em baixas concentrações de oxidantes. Poucos POAs são economicamente inviáveis no tratamento de água e há uma demanda pelo uso dessa tecnologia na indústria.

Palavras-chave: fotodegradação, poluentes, POAs, purificação.

USO DE BACTÉRIAS SOLUBILIZADORAS DE FOSFATO EM SORGO

João Frederico Mangrich dos Passos[1*], Sandra Denise Camargo Mendes[1], Marlise Nara Ciotta[1], Murilo Dalla Costa[1], Simone Silmara Werner[1], Cristiano Nunes Nesi[2]

[1] Filiação institucional: Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI: Estação Experimental de Lages – EEL, Lages, SC, Brasil.
[2] Filiação Institucional: Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI: Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar – CEPAF, Chapecó, SC, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua João José Godinho, s/nº, bairro Morro do Posto, Lages, SC, CEP:88506-080, (49) 3289-6448, joaopassos@epagri.sc.gov.br

RESUMO

Introdução: compreendendo informações de bactérias solubilizadoras de fosfato, auxiliando no suprimento de fósforo disponível nos solos do Planalto Catarinense, para uma cultura importante na região Catarinense. **Objetivo:** avaliar a habilidade dos isolados bacterianos EEL271 e EEL294 em solubilizar formas inorgânicas de fosfato disponibilizando para a planta modelo *Sorghum bicolor* (L.) Moench cv. ATX13. **Método:** o estudo foi conduzido em um Cambissolo Húmico com teor inicial de fósforo de 3,2 mg kg^{-1}. Os tratamentos foram organizados em esquema fatorial (3X3) dispostos num delineamento em blocos casualizados com cinco repetições em casa de vegetação durante 59 dias. Foram considerados os fatores: Isolados bacterianos (sem isolado, EEL271 e EEL294) e adubação fosfatada (sem aplicação; superfosfato triplo (SFT) e fosfato natural). A dose de fosfato foi o equivalente a 170 kg de P_2O_5 ha^{-1} para elevar a teor médio (acima de 8 mg kg^{-1}) exigido pela cultura. Os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão. **Resultados:** não foram observados efeitos significativos dos tratamentos com os isolados bacterianos. Observou-se diferença significativa para os diferentes adubos fosfatados utilizados nos seguintes parâmetros avaliados: altura da bainha foliar mais madura, número de folhas mortas, peso seco parte aérea e peso seco radicular, onde os tratamentos com adubo SFT obtiveram os melhores resultados. No parâmetro número de folhas, os tratamentos com o fosfato natural obtiveram resultados significativamente superiores aos demais. Nos demais parâmetros avaliados não se observou diferenças significativas. **Conclusão:** não se observa efeito dos isolados bacterianos; adubação fosfatada influencia em alguns dos parâmetros avaliados.
Palavras-chave: (*Sorghum bicolor*, solubilização, fósforo disponível).

E-POSTER

Eixo V – Educação, ambiente e saúde

Destacamos que os textos expostos são de inteira responsabilidade dos autores quanto ao conteúdo, forma, opinião, respeito aos direitos autorais, dentre outros. As comissões organizadoras e a UNIPLAC não se responsabilizam por qualquer elemento exposto nos trabalhos completos e resumos que compõe os Anais do VI Simpósio Internacional Ciência, Saúde e Território e VI SIPA SUL.

AFETIVIDADE NA EDUCAÇÃO INFANTIL: DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19 NA REDE MUNICIPAL DE LAGES

Thayse Melo Borges[1*] Mareli Eliane Graupe[1]

[1]*Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC, Lages, Santa Catarina, Brasil.
[1] Doutora em educação e Professora do Mestrado em Ambiente e Saúde na Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC, Lages, Santa Catarina, Brasil.
*Rua Coelho Neto, 160, Sagrado Coração de Jesus, Lages, Santa Catarina, Brasil. 49-999145727, thaysemelbor@uniplaclages.edu.br.

RESUMO

O presente trabalho tem como **objetivo** compreender as relações de afetividade entre docentes e crianças da Educação Infantil durante o período de pandemia do coronavírus (COVID-19). Os referenciais teóricos abarcam autoras/es que escrevem sobre afetividade, pandemia e educação infantil. A pesquisa possui como metodologia a abordagem qualitativa e quantitativa. Na parte quantitativa da pesquisa será encaminhado um questionário para todas as docentes da educação infantil da rede municipal de Lages. Na parte qualitativa será realizada entrevistas com 10 docentes da educação infantil. Esta pesquisa é importante para a compreensão desse novo método de ensino e suas possíveis consequências no vínculo entre docentes e crianças, salientando as dificuldades da criança de criar vínculo afetivo, não somente com as docentes, mas principalmente com o processo de aprendizagem e desenvolvimento. Os **resultados** parciais desta pesquisa apontam para uma quebra no vínculo afetivo, fazendo com que o aprendizado de crianças da educação infantil, ocorra de forma apática, sem gerar significados concretos. Do outro lado temos o professor que se vê impossibilitado de transformar sua sala em um ambiente agradável e acolhedor, onde a distância é a nova linguagem com crianças de 3 a 4 anos, tendo dificuldades em readequar seu trabalho à essa nova maneira de ensinar.

Palavras-chave: Processo educativo, socialização, distanciamento social.

AUTISMO E TECNOLOGIAS DIGITAIS NA PERSPECTIVA FREIREANA

Dionéia Walter Sagaz[1]*; Madalena Pereira da Silva[1], Claudia Maris Coelho Pezzi[1]

[1] Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC, Lages, Santa Catarina, Brasil
* Autor para correspondência: Rua: Douglas Zapelini, nº 160, Bairro: Popular, Lages, Santa Catarina, Brasil, telefone 49 999115422, e-mail dioneiawa@gmail.com

RESUMO

Este artigo descreve sobre a inclusão de crianças com Transtorno do Espectro Autista e traz algumas reflexões sobre este processo nos pressupostos da Pedagogia de Paulo Freire - às escolas que devem acolher, manter e formá-los para a vida. O objetivo do artigo consiste em compreender o que é o Transtorno do Espectro Autista, bem como atentar para um olhar crítico para que as garantias dos direitos destes alunos sejam preservadas. No processo escolar, as Tecnologias Digitais da Informação são apontadas como recursos que podem auxiliar no processo de ensino e aprendizagem dos autistas, então faz-se um recorte do artigo Dussel e Quevedo quanto a necessidade de uso destes recursos pelos professores.

Palavras-chave: Autismo e Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação.

CONHECIMENTOS INTERDISCIPLINARES PARA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL II

Patricia Branco Feltrin[1*], Lucia Ceccato de Lima [1], Regine dos Santos[1]

[1] Universidade do Planalto Catarinense (UNIPLAC): Programa de Pós-Graduação – PPGE, Mestrado em Educação, Lages, Santa Catarina, Brasil.
*Patricia Branco Feltrin: Rua Recife, 822, Santa Helena, Lages, SC, CEP 88504-450, (49)999219578, patriciabfeltrin@uniplaclages.edu.br.

RESUMO

Introdução: O projeto de pesquisa apresenta a interdisciplinaridade como uma estratégia junto a educação matemática presente em tudo que fazemos, pois, ao realizar atividades escolares do cotidiano utilizam-se vários conceitos de diversas áreas do conhecimento. Ao fazer o planejamento de aulas para o ensino fundamental, busca-se formas de relacionar as diferentes áreas do conhecimento com a matemática. Os professores muitas vezes realizam pesquisas em vários livros e sites e mesmo assim não encontram a contextualização/ interdisciplinaridade para o assunto que necessitam. **Objetivo**: realizar pesquisa sobre a interdisciplinaridade como estratégia para a educação matemática do ensino fundamental II. **Método:** Pretende – se utilizar a pesquisa qualitativa bibliográfica e documental em diversas fontes oficiais, relacionando os conhecimentos interdisciplinares com a educação matemática do ensino fundamental II, para discutir com os professores quando do planejamento. **Principais Resultados:** Nas leituras realizadas a interdisciplinaridade tem se mostrado uma importante estratégia e potente encaminhamento teórico metodológico para o ensino fundamental, que pretende se utilizar também no ensino da matemática.

Palavras-chave: interdisciplinaridade, educação matemática**,** ensino fundamental II.

DANÇA COMO UMA POSSIBILIDADE DE INCLUSÃO SOCIAL DOS ALUNOS DA APAE

Salésio Padilha[1*], Mareli Eliane Graupe[2]

[1] Mestrando no Programa de Pós-Graduação Mestrado em Ambiente e Saúde, na Universidade do Planalto Catarinense (UNIPLAC), Lages, SC, Brasil.
[2] Doutora em Educação e Professora do Mestrado em Ambiente e Saúde na Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC, Lages, Santa Catarina, Brasil.
* Rua Ernani Braga, n. 103, Bairro São Paulo, Lages, CEP: 88506550 Lages, SC, Brasil. Telefone: (49) 9 8426-6041. E-mail: salésio@uniplaclages.edu.br

RESUMO

Este texto possui como objetivo refletir sobre a inclusão social dos estudantes com deficiência da APAE, por meio da dança no âmbito da Competição Regional das APAE's. A dança é fundamental na inclusão social e auxilia no desenvolvimento físico, motor, psicológico e afetivo dos estudantes apaianos. Este estudo é um relato de experiência sobre os impactos da Competição Regional das APAE's no que se refere à inclusão social dos alunos com deficiência por meio da dança. A competição trata-se de um evento com a participação de 12 APAE's da região serrana. A APAE de Lages participou com oito dançarinos, na modalidade dança livre e na categoria tango argentino no ano 2019, na cidade de Campo Belo, SC. Nesta última competição a APAE de Lages conquistou o primeiro lugar em nível regional e a classificação para o nível estadual no mesmo ano. Como resultado foi possível constatar, por meio de relatos dos docentes e familiares, que as aulas de ensaio/preparação e a participação dos estudantes apaianos em competições impactaram na melhora da autoestima dos estudantes com deficiência, na concentração, na socialização, no desenvolvimento motor, físico, etc. Ainda, segundo o relato de algumas famílias, por meio da dança seus filhos podem participar da sociedade de maneira inclusiva, obtendo uma integração entre família, escola e comunidade.

Palavras-chave: Dança, inclusão social, alunos com deficiência.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA EDUCAÇÃO INFANTIL EM UMA ESCOLA DE TEMPO INTEGRAL

Ticiana Dutra[1*], Lucia Ceccato de Lima[1], Liliane Cristina Dias[1], Claudia Maris Coelho Pezzi[1]

[1] Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Do Planalto Catarinense, Lages, SC, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Hiperides de Sá Ferreira, S/N – Cruz de Malta, 88513-650, Lages – SC, (49) 9 9170-8066, email: ticiana@uniplaclages.edu.br

RESUMO

Introdução: A educação ambiental (EA) é fundamental para a formação ética e política, na construção de valores e na promoção do cuidado consigo mesmo, com o outro e com o meio. Nesta esteira, a EA tem se apresentado como uma possibilidade de conhecimento fundante junto a educação infantil (EI) em uma escola de tempo integral, sendo esta, espaços/tempos privilegiado na realização de uma EA para a cidadania. **Objetivo:** Identificar a presença da EA no Projeto Político Pedagógico (PPP) de um Centro de Educação Infantil Municipal (CEIM) de tempo integral, do município de Lages. **Método:** Pesquisa bibliográfica e documental. Sendo analisado o PPP escolar do CEIM *lócus*. **Principais Resultados:** Ao investigar e analisar o PPP do CEIM *lócus*, o resultado obtido demonstra que, embora mencione que a prática pedagógica se organiza a partir dos eixos de trabalho trazidos pelo Referencial Curricular Nacional de Educação Infantil (1998) dentre eles "Natureza e Sociedade" e que devem ser trabalhados de forma integrada, não há indícios da EA na proposta pedagógica do CEIM, nem relatos de práticas e projetos abordando a temática ambiental. **Conclusão:** O estudo aponta a necessidade de uma ambientalização curricular do CEIM estudado, bem como, práticas pedagógicas e projetos de EA como componente essencial na formação das crianças que frequentam o mesmo, pois é tarefa da educação escolar promover a EA, devendo estar presente em todos os níveis e modalidades do processo educativo, como preconiza a LEI Nº 9.795/99 que dispõe sobre a EA e institui a Política Nacional de Educação Ambiental.

Palavras-Chave: Educação Ambiental, Educação Infantil, Escola de Tempo Integral.

EDUCAÇÃO E FEMINISMO: VIOLÊNCIA DOMÉSTICA E FAMILIAR

Jennifer de Lima Cardozo Dias*, Mareli Eliane Graupe

[1] Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação, na Universidade do Planalto Catarinense, Lages. Santa Catarina, Brasil.
[2] Doutora em educação e Professora do Mestrado em Ambiente e Saúde na Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC, Lages, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua: Allan Kardec, nº 51 – Penha – 049999332983 – jeniffercardozo@uniplaclages.edu.br

RESUMO

Este texto é um recorte do projeto de pesquisa, que faz parte da Linha de Pesquisa 2: Processos Socioculturais em Educação e, busca levantar informações sobre o número de professoras da rede pública que denunciam e/ou passam por violência doméstica em Lages- SC. A pesquisa possui abordagens qualitativas e quantitativas. Primeiramente, por meio de estudo exploratório das referências bibliográficas, principalmente de livros e artigos científicos. Posteriormente, realizada como uma pesquisa de campo, buscando levantar informações através de entrevistas e questionários com professoras da rede de Educação de Lages, a fim de investigar, de que forma elas relacionam seu trabalho em sala de aula com situações provenientes de suas relações familiares. E ainda, como encaram o fato de a violência doméstica ser um assunto tão importante na cidade de Lages, e mesmo assim, não ser abordado dentro da sala de aula de forma segura e significativa. A pesquisa terá um direcionamento especial na tentativa de averiguar quantas professoras sofrem ou sofreram violência doméstica. Os dados produzidos serão coletados, analisados, descritos, mensurados e comparados por meio de análise estatística de dados e análise de conteúdo. Espera-se com essa pesquisa, que seus resultados possam contribuir para a compreensão, prevenção e redução dos índices de violência doméstica e familiar.

Palavras-chave: Educação pública, professora, violência doméstica.

ENZIMAS IMOBILIZADAS EM SUPORTES SÓLIDOS PARA APLICAÇÕES BIOTECNOLÓGICAS

Joana Arlete Biehl Gusmão, Alexandre Tadeu Paulino*

Laboratório de Métodos Analíticos e Química Ambiental (LabMAQA), Departamento de Engenharia de Alimentos e Engenharia Química, Universidade do Estado de Santa Catarina, Br. 282, Km. 574, CEP: 89.870-000, Pinhalzinho, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: alexandre.paulino@udesc.br (A.T. Paulino)

RESUMO

Introdução: Enzimas são biocatalizadores altamente específicos, capazes de diferenciar reações, substratos, regioespecificidade e isômeros ópticos. A imobilização de enzimas em suportes sólidos para aplicações biotecnológicas é importante para sua reutilização, e estabilidades mecânica e térmica. **Objetivo:** Neste trabalho são apresentados estudos sobre aplicações biotecnológicas de enzimas imobilizadas em diferentes suportes sólidos. **Método:** Revisão crítica da literatura sobre os aspectos teóricos e práticos dos processos de imobilização de enzimas e suas aplicações biotecnológicas. **Principais Resultados:** Vários materiais são usados como matriz, transportadores ou suportes na imobilização de enzimas. A seleção de suportes sólidos para imobilização de enzimas é realizada avaliando suas características físicas, químicas e morfológicas, bem como a possibilidade de regeneração do material, além de sua influência na enzima imobilizada. Então, é imprescindível a aplicação de materiais que combinem viabilidade econômica, industrial e ambiental. Enzimas imobilizadas são interessantes na síntese de antibiótico, na produção de biodiesel, no metabolismo de drogas, e na biorremediação. Diferentes suportes podem ser utilizados na imobilização de enzimas, incluindo hidrogéis. Por exemplo, β-D-galactosidase imobilizada em hidrogéis é eficaz na hidrólise de lactose e produção de leite com baixo teor de lactose. Além disso, esses sistemas podem ser úteis como cápsulas de liberação controlada da enzima em indivíduos intolerantes a lactose. **Conclusão:** Até o momento, há no mercado poucas enzimas imobilizadas devido ao elevado custo para imobilização. Contudo, o sucesso no processo de imobilização pode tornar a enzima imobilizada bastante vantajosa para aplicações biotecnológicas.

Palavras-chave: imobilização, enzima, biotecnologia.

FUNCIONALIZAÇÃO DE POLÍMERO VISANDO EMPREGO NA SÍNTESE DE NANOPARTÍCULAS PARA DIAGNÓSTICO DE CÂNCER DE MAMA

Victor Hugo de Oliveira Mota[1*], Anelise de Souza Cabral[1], Manoela da Rosa Matias[1], Alexandre D'Agostini Zottis[2], Tula Beck Bisol[1]

[1] Departamento Acadêmico de Linguagem, Tecnologia, Educação e Ciência, Instituto Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil
[1] Departamento Acadêmico de Saúde e Serviços, Instituto Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil
*Autor para correspondência: Rua Tupinambá, nº 250, Jardim Atlântico, CEP: 88095-010, (48) 99605-0371, victhmota@gmail.com.

RESUMO

Introdução O câncer de mama é o mais comum entre as mulheres no Brasil e as chances de cura aumentam sobremaneira quando o diagnóstico é precoce e preciso. Neste sentido, a mamografia é o exame mais utilizado, porém apresenta desvantagens como baixa especificidade, problemas na diferenciação entre tumores e micrometástases e a utilização de radiação ionizante. Já os exames por Imagem de Ressonância Magnética (IRM), que geralmente empregam quelatos de Gadolínio (III) como agentes de contraste, são eficientes em comparação à mamografia, pois têm alta resolução para visualização, sendo mais eficazes para detecção de tumores. Entretanto, os exames por IRM apresentam problemas de toxicidade do gadolínio para pacientes com doenças renais e de inespecificidade na diferenciação entre tumores malignos e benignos. Nanopartículas superparamagnéticas de óxido de ferro (SPIONS) revestidas com polímeros funcionalizados com ácido fólico têm se mostrado agentes de contrastes promissores em exames por IRM, pois são biodegradáveis, biocompatíveis e apresentam maior sensibilidade e especificidade em comparação aos contrastes de Gd(III). **Objetivo** O objetivo deste trabalho consistiu na funcionalização do polímero poli(etileno-glicol) (PEG) com grupo amino, visando acoplamento com ácido fólico, a fim de utilizá-lo futuramente no recobrimento de SPIONS. **Metodologia** A metodologia utilizada envolveu reações de tosilação da PEG, seguida de azidação e redução. **Resultados** Os polímeros funcionalizados foram obtidos com rendimentos de 78%, 43% e 88%, respectivamente e foram caracterizados por Espectroscopia no Infravermelho. **Conclusão** Realizou-se a funcionalização do PEG com grupo amino para subsequente funcionalização com ácido fólico e emprego no recobrimento de SPIONS.
Palavras-chave: polietileno glicol, SPIONS, ácido fólico.

GRUPO DE COMPREENSÃO DAS LESÕES ENCEFÁLICAS ADQUIRIDAS: ESTRATÉGIA DE REABILITAÇÃO EM CENTRO ESPECIALIZADO EM REABILITAÇÃO

Priscila Schneider[1*]

[1] Filiação institucional Centro Especializado em Reabilitação. Curso de Psicologia. Universidade do Planalto Catarinense. Lages, Santa Catarina. Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Boanerges Pereira de Medeiros, 1265. Urubici/Santa Catarina/Brasil. CEP 88650-000. (49)91227878. priscila@uniplaclages.edu.br

RESUMO

Introdução: A reabilitação de pessoas que sofreram lesões encefálicas implica o trabalho integrado de equipe multiprofissional e a participação dos próprios sujeitos no estabelecimento das metas de reabilitação. Isso requer a compreensão das lesões e das possibilidades de reabilitação. **Objetivo:** O Grupo de Compreensão das Lesões Encefálicas Adquiridas (LEA) tem o objetivo de que os pacientes e familiares atendidos no Centro Especializado em Reabilitação (CER II) da Universidade do Planalto Catarinense (UNIPLAC) compreendam as LEA e as possibilidades de reabilitação, de modo que sejam coparticipantes do estabelecimento de suas metas terapêuticas. **Método:** O grupo é desenvolvido em dez encontros, com no máximo dez pacientes e aborda os seguintes temas: Fundamentos de neuroanatomia; Lesões Encefálicas Adquiridas; Reabilitação; Percepções e Metas pessoais. Todo o conteúdo é trabalhado de modo participativo com realização de atividades práticas, que possibilitam a visualização concreta dos conteúdos e relação com as vivências particulares dos participantes. Cada encontro é planejado e coordenado com a participação de profissionais do CER, estagiários do Curso de Psicologia da UNIPLAC e coordenadora do grupo, que é psicóloga do CER e professora orientadora de estágio de Psicologia da UNIPLAC. São utilizadas estratégias de fixação e recapitulação dos conteúdos abordados, bem como cada participante constrói um portfólio ao longo dos encontros e ao seu final as metas de reabilitação dos participantes são articuladas ao Plano Terapêutico Singular. **Principais resultados e conclusão:** Observou-se durante os encontros do grupo, que os participantes explicitaram e esclareceram suas dúvidas de modo a embasar suas metas de reabilitação.

Palavras-chave: Neuropsicologia, Acidente Vascular Encefálico, Traumatismo Crânio Encefálico.

INDICADORES SUSTENTÁVEIS/SOCIOAMBIENTAIS DE QUALIDADE NA EDUCAÇÃO BÁSICA DE SANTA CATARINA

Claudia Maris Coelho Pezzi[1*], Lucia Ceccato de Lima[1], Ticiana Dutra[1], Liliane Cristina Dias[1]

[1] Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC, Lages, Santa Catarina, Brasil
* Autor para correspondência: Rua Ari Saldanha do Amaral, Nº 155, Bairro Universitário, Lages, Santa Catarina, Brasil, Telefone 49-992015001, e-mail claudiapezzi9@gmail.com.

RESUMO

Introdução: Atualmente, há a necessidade constante de indicadores aplicados nos mais diferentes setores da sociedade para aferir a eficiência e eficácia em todos os processos. Na Educação essa realidade não é diferente, visto que os sistemas educacionais e escolas utilizam-se de indicadores para medir a qualidade de seus processos e certas estratégias podem ser adotadas a partir destes indicadores. A preservação dos recursos naturais para as gerações futuras pode ser potencializada através da educação, portanto faz-se necessário que os critérios de sustentabilidade sejam considerados como balizadores para uma educação de qualidade. **Objetivo**: Dessa forma, o trabalho tem como objetivo discutir a presença de indicadores de sustentabilidade como ferramenta de qualidade na educação básica em Santa Catarina. **Metodologia** Quanto aos aspectos metodológicos, destacamos a abordagem qualitativa, com revisão de literatura a respeito da qualidade na educação, inserindo a dimensão da sustentabilidade e os indicadores desta. **Resultado Relevante**: Como resultado deste estudo verificamos que os indicadores educacionais são usados com três finalidades principais: diagnóstica, comparativa, e estratégica através de metas estabelecidas. Verifica-se, porém, que estes indicadores educacionais não consideram a sustentabilidade como estratégia de qualidade, não são identificados critérios pontuais sobre a questão. **Conclusão:** Obtivemos a sinalização de que a utilização de indicadores de sustentabilidade ainda é incipiente, mas são caminhos possíveis, como uma base comum de indicadores educacionais para medir os níveis do desenvolvimento sustentável nas escolas de Santa Catarina.

Palavras-chave: Indicadores de Qualidade, Educação Básica, Sustentabilidade.

INTERVENÇÃO PSICOLÓGICA A PAIS DE BEBÊS COM DEFICIÊNCIA FÍSICA EM PROCESSO DE REABILITAÇÃO

Priscila Schneider[1*]

[1] Filiação institucional Centro Especializado em Reabilitação - CER II. Universidade do Planalto Catarinense. Lages, Santa Catarina. Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Boanerges Pereira de Medeiros, 1265. Urubici/Santa Catarina/Brasil. CEP 88650-000. (49)91227878. priscila@uniplaclages.edu.br

RESUMO

Introdução: O processo de reabilitação de bebês com deficiência física integra várias ações de equipe multiprofissional tendo em vista especialmente seu desenvolvimento neuropsicomotor. Entretanto, observa-se que os pais ainda estão sob o impacto do diagnóstico ou mesmo sem uma compreensão clara da deficiência, das perspectivas e dos limites da reabilitação. **Objetivo:** Desse modo, a intervenção psicológica com os pais é realizada com vistas ao suporte para lidar com o impacto do diagnóstico, bem como para compreender a deficiência e o processo de reabilitação. **Método:** A intervenção é realizada por meio de atendimentos semanais com os pais de cada bebê. **Principais resultados:** Nesses atendimentos, o vínculo com os bebês, as expectativas em torno de seu desenvolvimento, os sentimentos, vínculo, papeis e estilos parentais são abordados. Muitas vezes percebe-se a vivência de contato superficial com diversos aspectos e implicações da deficiência para o desenvolvimento dos bebês. De outro lado, é frequente a presença do sentimento de culpa, a partir do qual observa-se conflitos entre os pais, aumento do nível de exigência e cobranças em relação ao processo de reabilitação. **Conclusão:** Nesse processo, tem-se observado que a intervenção psicológica facilita o enfrentamento do diagnóstico, bem como possibilita maior compreensão das necessidades dos bebês e do processo de reabilitação.

Palavras-chave: Família, Reabilitação Neuropsicológica, Desenvolvimento Atípico.

MODELAGEM MATEMÁTICA E SUSTENTABILIDADE NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Regine dos Santos[1*], Lucia Ceccato de Lima[1], Patrícia Branco Feltrin[1]

[1] Universidade do Planalto Catarinense (UNIPLAC) : Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu - Mestrado Acadêmico em Educação, Lages - SC, Brasil.
* Regine dos Santos: Rua: Matimiano Sales de Almeida nº 22 – Beatriz, CEP: 88505 097, Lages - SC, Brasil, (49) 9 9982-2620, reginedosantos@uniplac.edu.br.

RESUMO

Introdução: Este trabalho apresenta como tema central a abordagem da modelagem matemática e sustentabilidade na educação básica, e sua contribuição na formação de uma consciência mais sustentável. Com o **objetivo** de analisar a utilização da modelagem matemática na compreensão de temas sustentáveis na educação básica, foi utilizada como **metodologia** a pesquisa qualitativa na qual foi analisado os conteúdos programáticos utilizados pelos professores de matemática da rede pública do município de Lages- SC, e analise dos materiais didáticos utilizados em sala de aula, investigando a funcionalidade das questões contextualizadas como fator determinante no processo de formação dos estudantes. Quanto aos **principais resultados** e análises dos dados da pesquisa podemos perceber que muito está sendo feito em busca da formação da consciência sustentável, porém a modelagem matemática ainda pode contribuir muito na compreensão do alcance que a sustentabilidade deve tomar para gerar resultados na prática. Como **conclusão** constatou-se que a educação para a sustentabilidade tendo a abordagem pela modelagem matemática torna a educação mais relevante, contextualizada e comprometida com o processo de formação dos estudantes.

Palavras-chave: Educação Básica, Modelagem Matemática, Sustentabilidade.

OFICINAS DE CONSTRUÇÃO DE COMPOSTEIRA DOMÉSTICA COMO INSTRUMENTO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL – PROJETO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

Toledo, Flávia Regina Nascimento[1*], Monte, Fábio Luiz Martins Tomas do[1], Lima, Matheus Philipe Souza[1], Ramos, Rafael Siqueira Araújo[1], Dal Bello, Arthur Gonçalves[1], Resende, Karolyna Silva de[1]

[1] Centro Universitário UNA Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.
*Autor para correspondência: Alameda Paulina Margonari, 59 - Jardim das Acácias, Uberlândia – MG, Cep: 38411-206, (34) 999269971, E-mail: flavia.toledo@una.br.

RESUMO

Introdução: O Brasil gerou 79 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU) em 2020. Deste montante, cerca de 50% são representados por resíduos orgânicos, que podem ser reciclados por meio de processos como a compostagem. A Organização das Nações Unidas (ONU), através da Agenda 2030, estabeleceu 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e para cumprimento das metas estipuladas por esse documento, todos devem estar envolvidos – setor privado, governo, sociedade civil e cidadãos. Assim, o **objetivo** deste Projeto de Extensão Universitária foi promover, através de "Oficinas de construção de composteira doméstica", ações práticas e simples de gestão do resíduo doméstico. **Método:** As oficinas eram compostas de um esboço teórico e na parte prática eram construídas as composteiras utilizando basicamente baldes plásticos com tampa, serragem e resíduos orgânicos (vegetais, frutas e verduras). Este modelo foi capaz de ser replicado pelos alunos como forma de exercer a construção do conhecimento de forma interdisciplinar, além de servir como método de conscientização ambiental. Como **principais resultados** destacam-se as 4 oficinas ministradas pelos alunos: VIII Semana do Meio Ambiente (Câmara Municipal da Prefeitura Municipal de Uberlândia – junho/2019); Experimente seu Futuro (Centro Universitário UNA – outubro/2019); ExpoUNA (Centro Universitário UNA – outubro/2019) e Oficina Composteira Doméstica (Organização Internacional Nova Acrópole/ outubro/2019). Como **conclusão**, salienta-se que a reintrodução da compostagem no cotidiano da população resgata uma alternativa de destinação dos resíduos orgânicos ambientalmente adequada, de baixo custo e facilmente assimilável, além de obter um composto orgânico de alta qualidade.

Palavras-chave: sustentabilidade, ODS, compostagem.

RESPOSTAS AO ESTRESSE OXIDATIVO E OSMÓTICO DE ISOLADOS DE *ACCHAROMYCES CEREVISIAE*

Sandra Denise Camargo Mendes[1*], Stefan Grützmann Arcari [2]

[1] Epagri - Estação Experimental de Lages, Laboratório de Biotecnologia. Lages (SC, Brasil (A Filiação Institucional deve informar os nomes próprios de todas as instituições: Laboratório, Departamento, Faculdade ou Escola, Instituto, Universidade, Cidade, Estado e País, exatamente nessa ordem).
[2] Instituto Federal de Santa Catarina, IFSC Campus São Miguel do Oeste, Rua 22 de Abril, 2440, CEP 89900-000, São Miguel do Oeste, SC, Brasil
*Autor para correspondência: Rua João José Godinho, s/n. Morro do Posto, Lages (SC). CEP: 88506-080, (49) 32896420, e-mail: mendes@epagri.sc.gov.br.

RESUMO

Introdução: todos os organismos em crescimento aeróbio sofrem exposição ao estresse oxidativo, causado por formas parcialmente reduzidas de oxigênio molecular, conhecidas como espécies reativas de oxigênio (ROS)**. Objetivo:** nesse estudo, foi avaliada a resposta estresse oxidativo causado pelo peroxido de hidrogênio, estresse osmótico de linhagens do gênero *Saccharomyces,* além de determinar a capacidade protetiva de polifenois de vinhos Merlot catarinense. **Material e Método**: Os vinhos foram filtradas em membrana de 0,22 µm, com os vinhos filtrados determinou-se o conteúdo fenólico total. *In vivo*, os vinhos foram avaliados quanto à capacidade de proteger as células de *S. cerevisiae* do estresse oxidativo induzido por H_2O_2 e osmótico. Foram usadas linhagens de *S. Cerevisiae* - EG223 (ctt1Δ) e 01 isolado -11CE selecionada, após o teste de estresse osmótico. **Resultados:** Os resultados do conteúdo de polifenóis totais para os vinhos destes estudo foi de 280 a 320 mg/L. Nas condições de estresse osmóticos testados, em geral todas as linhagens apresentaram menos de 50% sobrevivência. Além disso, houve uma significativa proteção antioxidante de polifenóis para a linhagem EG223 (ctt1Δ) e 11CE nas condições metabólicas ensaiadas. Os tratamentos com os vinhos induziram um aumento significativo na resposta ao estresse oxidativo, o qual foi revertido de forma dose-dependente pela adição prévia de vinhos como observado no vinho PC08 com sobrevivência (EG223 (ctt1Δ) - 8,17 ±0,01%) e (11CE - 8,56 ±0,01%). **Conclusão**: Os dados indicam uma importante atividade antioxidante dos polifenois na variedade Merlot em função da safra, condições de armazenagem.

Palavras-chave: atividade anti-oxidante, polifenóis, dose-dependente.

SCIENTIA AMABILIS: CORES, SABERES E SABORES

Cecília Eduarda Gnoatto Tomazini[1], Dielly Mayara Comelli Alves[1]*, Giovana Diniz Pinto Quinaglia[1], Roberta Dahmer[2], Suélen de Oliveira Freitas[1], Giovana Faneco Pereira[1]

[1] Laboratório de Botânica, Departamento Acadêmico de Ciências Agrárias, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil;
[2] Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil.
*Autor para correspondência: Via do Conhecimento, km 01, 85503-390 Pato Branco, Paraná, Brasil, 55 46 3220-2538, dielly@alunos.utfpr.edu.br.

RESUMO

Introdução: "*Scientia Amabilis*: cores, saberes e sabores" é um projeto de extensão conduzido por docentes e discentes do curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Pato Branco, e voluntários de outras instituições, que trabalha com a alfabetização botânica. **Objetivo:** Valorizar e difundir a ciência botânica nas suas mais variadas vertentes, desde a caracterização morfológica de espécies do cotidiano até a identificação de Plantas Alimentícias Não Convencionais (Panc), além de aplicações práticas e métodos de cultivo, propiciando melhorias na qualidade de vida dos participantes e de suas comunidades e contribuindo com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. **Método:** Oficinas e rodas de conversa foram realizadas de forma remota com duração de duas a três horas cada, abordando-se, a partir das Panc, conceitos básicos de botânica, aspectos morfológicos para identificação, receitas culinárias e incentivando discussões e trocas de experiências. Após cada atividade, os participantes responderam a questionários sobre suas percepções de aprendizagem. **Principais resultados:** Desde setembro/2020 até fevereiro/2021, ocorreram três eventos, "Panc na roda", "Outubro Panc" e "CarnaPanc", com um total de quatro oficinas e quatro rodas de conversa. O público participante teve origem de sete estados brasileiros, sendo 58% pertencente à comunidade externa da UTFPR. A idade variou entre 17 e 66 anos, predominando a participação das mulheres. **Conclusão:** Alcançou-se um público significativo, que demonstrou interesse fomentando discussões relacionados à segurança alimentar e nutricional, diversificação alimentar e desenvolvimento sustentável baseado nas Panc. Pretende-se realizar atividades práticas presenciais com a comunidade ampliando o alcance e a consolidação do aprendizado.
Palavras-chave: alfabetização botânica, Panc, extensão universitária.

SENSORY PLAY: UMA EXPERIÊNCIA SENSORIAL COM CRIANÇAS E ACADÊMICOS

Nayara Lisboa Almeida Schonmeier[1*], Dayane Cristina Vieira[2]

[1] Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC, Lages, Santa Catarina, Brasil.
*Rua: Adolfo Freygang, 149, casa 6. Bairro Beatriz. Contato: (49)99821.6094. E-mail: nayaralisboa@uniplaclages.edu.br

RESUMO

Introdução: O estímulo ao estilo de vida ativo e a interação social são fatores essenciais para o desenvolvimento motor e saúde das crianças. As brincadeiras favorecem e incentivam a inclusão e a cidadania, onde não existem diferenças, só o exercício de serem crianças. O contato com o ambiente enriquecido não só é capaz de proliferar e modificar novos circuitos mas é capaz de incorporar funcionalmente essas mudança, inclusive sugere-se a importância de incorporar estimulação sensório-motora nos ambientes que a pessoa circula. Pensando nisso, a fisioterapia pediátrica utiliza a brincadeira como ferramenta para condutas lúdicas com o objetivo de promover independência funcional. O Grupo Acadêmico de Fisioterapia Pediátrica (GAFIP), realizou em novembro de 2019 o I Sensory Play, um parque sensorial que proporciona atividades sensoriais que estimulam as habilidades motoras, favorecem a inclusão e divertem as crianças. **Metodologia**: A tarde de atividades sensoriais foi oferecida para as crianças que são atendidas nos estágios curriculares do Curso de Fisioterapia da Universidade do Planalto Catarinense (UNIPLAC), sob supervisão e orientação das professoras supervisoras. Os acadêmicos arrecadaram verbas e conseguiram patrocínio de empresas e pessoas físicas para a concretização do projeto. **Resultados:** o projeto teve a participação de 16 crianças e 21 acadêmicos e está permanentemente no calendário acadêmico da universidade. **Conclusão:** com este evento as crianças tiveram a oportunidade de, juntamente com seus familiares e equipe de saúde, potencializar a participação e interação, uma vez que, ainda temos o ambiente diário da clínica limitado quanto aos aspectos de interação social e observação das relações interpessoais, proporcionando ainda memórias afetivas e empatia oferecidas por esse projeto.

Palavras-chave: desempenho sensório-motor, participação social, criança com deficiência.

SUPRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE NO PARNAMUL - LAGES (SC)

Francine Malinverni Freitas[1*], Grazielle Schemes Oliveira[2], Lúcia Ceccato de Lima[2]

[1] Filiação Institucional: Universidade do Planalto Catarinense, Lages, Santa Catarina, Brasil.
[2] Filiação Institucional: Universidade do Planalto Catarinense, Lages, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Endereço: Rua São Bento do Sul, nº 30, Petrópolis, Lages, SC. Telefone: (49) 9 9816-7056. E-mail: francinemalinverni@hotmail.com.

RESUMO

O acesso as áreas verdes tem sido cada vez mais restrito devido as mudanças sociais e espaciais das cidades. O município de Lages apresenta taxa de urbanização de 98,2%, o que resulta numa dinâmica de uso e ocupação do solo que tem por características o adensamento populacional, a verticalização, a valorização imobiliária e a impermeabilização do solo urbano. No entanto, mesmo que a dinâmica de uso e ocupação do solo seja esta, é fundamental que seja oportunizada à população o direito a usufruir de espaços livres, seja para o lazer, contemplação ou apreciação e aprendizados ecológicos. Diante disso, apresente pesquisa analisou a supraestrutura existente no Parque Natural Municipal João José Teodoro da Costa Neto (PARNAMUL), Lages – SC, e obteve se como resultado que o referido Parque tem acesso difícil, com pouca comunicação visual e não tem muito atrativos disponíveis. Embora haja conhecimento ambiental em âmbito científico que defenda e demonstra importância da conservação de áreas de preservação como é o caso do PARNAMUL, ainda é tampouco difundida essa realidade entre a população. Por isso, é importante realizar a valorização destes espaços e da biodiversidade ambiental de forma a incentivar a participação da comunidade. Nesta perspectiva alinha-se a educação ambiental, que possui como responsabilidade demonstrar as obrigações e direitos das pessoas em relação a meio inserido, em especial a unidade de conservação.

Palavras-chave: Unidade de Conservação. Saúde ambiental. Qualidade de vida. Cidade Saudável.

TRABALHOS COMPLETOS

EIXO I – Saúde Única: Desafios e perspectivas

Destacamos que os textos expostos são de inteira responsabilidade dos autores quanto ao conteúdo, forma, opinião, respeito aos direitos autorais, dentre outros. As comissões organizadoras e a UNIPLAC não se responsabilizam por qualquer elemento exposto nos trabalhos completos e resumos que compõe os Anais do VI Simpósio Internacional Ciência, Saúde e Território e VI SIPA SUL.

O USO INDISCRIMINADO DE AZITROMICINA ASSOCIADO À RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19

Ana Carolina Almeida[1]*, Sabrina Freitas da Cruz[1], Sonia Purin da Cruz[1]

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Campus Curitibanos, Curitibanos, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Belo Horizonte, 1688, Foz do Iguaçu, PR, (45) 99838-3751, anacarolinalmeida1999@gmail.com.

RESUMO

O ano de 2019 foi marcado pelo início da pandemia envolvendo a doença do novo coronavírus (COVID-19), que desencadeou consequências para os sistema de saúde e profissionais envolvidos, uma das problemáticas é o uso e prescrição desenfreada de antibióticos sem comprovação de eficácia contra o agente viral. A resistência antimicrobiana (RAM) é uma das maiores preocupações no momento atual e futuro, devido ao caráter multiplicativo das cepas de microrganismos que acabam adquirindo resistências a diferentes fármacos usados na medicina humana. Da mesma maneira, na clínica médica veterinária e na indústria de alimentos, o uso de medicamentos que contribuem para o fortalecimento da resistência antimicrobiana é relatado. Com base na integração dos três setores que compreendem a Saúde Única, ou seja, saúde humana, animal e ambiental, cuja relação promove consequência para todos os envolvidos, é importante analisar o resultado que o uso indiscriminado de antibióticos pode acarretar. A azitromicina é um dos medicamentos mais utilizados para tratamentos em pacientes com SARS-Cov-2 e na clínica animal, esse antibiótico está comumente associado à resistência antimicrobiana. Conclui-se através do presente trabalho, a necessidade de haver métodos de controle de resistência antimicrobiana alinhados à conscientização e controle eficaz de fiscalização de antibióticos.

Palavras-chaves: Resistência antibacteriana, antibióticos, saúde humana e animal.

THE INDISCRIMINATE USE OF AZITHROMYCIN ASSOCIATED WITH ANTIMICROBIAL RESISTANCE DURING THE COVID-19 PANDEMIC

ABSTRACT

The year of 2019 was marked by the beginning of a pandemic involving the disease of new coronavirus (COVID-19), which triggered consequences for the health system and professionals involved, one of the problems is the rampant use and prescription of antibiotics without proof of effectiveness against the viral agent. Antimicrobial resistance (AMR) is one of the biggest concerns in both current and future moments, due to its multiplicative characteristic of stains of microorganisms which acquire resistance to different drugs in human medicine. Likewise, in veterinary clinic and food industry, the use of drugs that contribute to the fortification of antimicrobial resistance is reported. Based on the integration of the three sectors that comprise One Health, in other words, human health, animal and environmental, whose relationship has consequences for everyone involved, it is important to analyze results that the indiscriminate use of antibiotics can lead to. Azithromycin is one of the drugs most used in the treatment of patients with SARS-CoV-2 and in animal clinics, this antibiotic is commonly associated with antimicrobial resistance. It may be concluded, through the present work, the need for methods of antimicrobial resistance control aligned to awareness and effective control of antibiotic surveillance.

Keywords: Consequences, antibiotics, human health and animal.

INTRODUÇÃO

A azitromicina é um composto macrolídeo com anel de lactona de 15 átomos, deriva da eritromicina por meio da adição de um nitrogênio metilado no anel de lactona, é ativa contra o *Haemophilus influenzae* e ela penetra muito bem na maioria dos tecidos (exceto no líquido cerebrospinal) e nas células fagocíticas (KATZUNG; TREVOR, 2017). A literatura a classifica como um antibiótico com ação predominantemente bacteriostática, ou seja, não elimina o patógeno, porém impede a sua multiplicação. Além disso, apresenta amplo espectro, devido a sua atividade contra bactérias gram-positivas e uma gama de bactérias gram-negativas (MASKELL et al., 1990, NEU, 1991, EDELSTEIN, 1999).

Esse antibiótico é muito utilizado na medicina veterinária, pois aproxima-se das exigências da antibioticoterapia moderna, é dotado de características farmacocinéticas e microbiológicas que permitem sua administração em dose diária única e ciclos de tratamento

curtos, tanto pela via oral quanto pela parenteral, favorecendo a terapêutica veterinária (HANSEN et al., 2002). Além disso, devido a sua ação antiviral e imunomoduladora, está associado a terapia medicamentosa para COVID-19 na medicina humana, sendo geralmente utilizado em conjunto com a hidroxicloroquina em tratamentos com pacientes com SARS-CoV-2.

Alguns estudos mostram a existência de um risco em potencial de difusão da resistência a determinadas drogas entre animais e humanos (SEGUIN et al., 1999; COELHO et al., 2007; SOARES et al., 2008; UMBER; BENDER, 2009). A suscetibilidade e emergência da resistência em macrolídeos (RETSEMA, 1999), como a azitromicina, demonstraram que as concentrações séricas baixas e prolongadas após a sua administração podem induzir ou selecionar organismos resistentes em uma população previamente sensível.

Nesse contexto, a finalidade deste trabalho foi realizar uma revisão bibliográfica com o objetivo de discutir o uso indiscriminado do antibiótico azitromicina como fator para a resistência antimicrobiana (RAM), analisando principalmente as possíveis perspectivas em um contexto pós pandemia, relacionando os três pilares da Saúde Única que abrange a integração entre saúde humana, animal e ambiental.

METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de uma narrativa de literatura sobre o ‘’uso do antibiótico azitromicina associado à resistência antimicrobiana (RAM) e sua relação com a Saúde Única no Brasil’’. Para o desenvolvimento da revisão bibliográfica foram compiladas revisões de estudos, literatura e publicações referentes ao tema proposto. No processo de levantamento, foram utilizados periódicos disponibilizados *on line* pelo recurso “Google Scholar”. Não limitou-se ao ano de publicação. As palavras chave utilizadas na busca foram “Azitromicina’’, ‘’Saúde Única”, “Pandemia (COVID-19)”, “Resistência antimicrobiana”.

Ao realizar o levantamento bibliográfico proposto acerca da temática, fez-se necessário elencar e organizar os dados e trabalhos utilizados que se relacionassem com aspectos de Saúde Única.

RESULTADOS

A patologia do coronavírus 2019 (COVID-19) foi identificada pela primeira vez em Wuhan, China, em dezembro de 2019. Ela se espalhou rapidamente pela China continental e se tornou uma ameaça global (LAI et al., 2020). Decorrente da proliferação repentina e rápida

multiplicação do vírus, fez-se urgente a busca por protocolos emergenciais para o tratamento da COVID-19, entre as terapias experimentais, estão os antimicrobianos em especial a hidroxicloroquina e azitromicina (RAWSON et al., 2020). O uso de antibióticos em pacientes infectados pelo SARS-CoV-2 é justificado com base na experiência com superinfecção bacteriana na influenza, onde a maioria dos estudos relataram coinfecção inicial ou pneumonia bacteriana secundária (KLEIN et al., 2016). No entanto, não se sabe qual a real função dos fármacos antibióticos no tratamento dessa infecção.

Do mesmo modo, na saúde animal, dados disponíveis na literatura a respeito do desenvolvimento de resistência à azitromicina são escassos. No entanto, alguns estudos em humanos mostram que mecanismos de resistência bacteriana podem ocorrer, essa questão gerou preocupações para a comunidade médica e veterinária por se tratar de um problema complexo que envolve várias espécies bacterianas, seus mecanismos de resistência e a transferência desta resistência a outras bactérias (GUARDABASSI et al., 2004; MENDES et al., 2005).

Em um estudo no interior da Bahia, foi realizada uma análise do consumo de antimicrobianos durante a pandemia do novo coronavírus, com o objetivo de investigar o perfil de consumo de fármacos antimicrobianos a pacientes atendidos em uma farmácia comunitária. Efetivou-se a análise de 348 receituários, 54,88% pertencentes a indivíduos do sexo feminino e 45,12% do sexo masculino. O mês de junho correspondeu a 64,94% das prescrições, o que pode ser justificado pelo aumento expressivo no número de casos de COVID-19 confirmados nesse período, bem como pelo aumento de infecções respiratórias devido à mudança sazonal. Além disso, foi observado que fármacos classificados como betalactâmicos (41,9%) seguido por macrolídeos (17,95%) foram os mais prescritos. Os resultados podem ser expressos por meio da ampla utilização de amoxicilina, principal representante da classe, na prática clínica, enquanto que a incorporação da azitromicina para tratamento da COVID-19 justifica a alta concentração percentual dos macrolídeos (NEPOMUCENO et al., 2020).

Em outro estudo sobre a suscetibilidade à azitromicina de isolados bacterianos de processos infecciosos em cães e gatos, através do teste de difusão em disco, constatou-se que 47,3% (52/110) dos isolados foram resistentes à azitromicina. Sendo assim, é explicado pelo uso corrente da azitromicina e o desenvolvimento de resistência em isolados animais associados a mecanismos de transferência de genes interespecíficos e intraespecíficos. Portanto, a realização de testes de suscetibilidade antes da indicação da azitromicina como opção terapêutica veterinária é recomendada (PEREIRA et al., 2009).

Tabela 1. Percentual de prescrição e resistência do fármaco azitromicina conforme a análise do consumo de antimicrobianos durante a pandemia do novo coronavírus no interior da Bahia e estudos de suscetibilidade à azitromicina de isolados bacterianos de processos infecciosos em cães e gatos.

Autores	Ano de publicação	Local de publicação	% de prescrição e resistência do fármaco azitromicina
Ana Flávia Souto Figueiredo Nepomuceno, Kalila Silva Santos, Fabrine Majestade da Silva Santos, Mariana Queiroz Souza, Veríssimo Santos de Jesus, Mariana Souto Figueiredo.	2020	Bahia	17,95% dos macrolídeos foram prescritos.
Ingrid A. Pereira; Lidiane C. Soares; Shana M.O. Coelho; Bruno R. Pribul; Miliane Moreira S. de Souza.	2009	São Paulo	47,3% (52/110) dos isolados foram resistentes à azitromicina.

DISCUSSÃO

Nos primórdios da década de 1940, com a descoberta e utilização em larga escala dos antibióticos, foram relatados inúmeros casos de resistência a determinados grupos destas drogas. Embora a resistência antimicrobiana seja um efeito colateral inevitável ao seu uso, devido ao processo das cepas resistentes (ARIAS; CARRILHO, 2012), o uso indiscriminado desses medicamentos pode levar a consequências irreversíveis (CLANCY; NGUYEN, 2020). Os mesmos relatam que infecções resistentes a antimicrobianos acarretam 700.000 mortes anualmente em todo o mundo, número que se projeta aumentar para 10 milhões por ano até 2050.

Por meio dos dados apresentados, é necessário questionar sobre as consequências do uso desenfreado da azitromicina nos três pilares da Saúde Única. Sob o mesmo ponto, a saúde humana, animal e ambiental estão interligadas e essas relações geram reações adversas em conjunto. Dessa forma, o emprego de antibióticos no tratamento de infecções causadas por vírus leva a seleção de bactérias resistentes ocasionando a diminuição do estoque de antibióticos disponíveis, pois estes vão se tornando ineficazes no tratamento de infecções (SANTOS, 2004; BRICKS, 2003), ademais, esse uso inadequado gera problemáticas futuras entre os três pilares, nas quais poderão ser notadas no cotidiano, como na indústria de alimentos, em que a utilização de antibióticos não metabolizáveis nas criações de animais, faz com que essas moléculas estejam presentes em amostras de solo, resíduos, água superficial e subterrânea. (REGITANO; LEAL, 2010), essa contaminação afeta todos os envolvidos no ciclo, seja o homem, animal e o

meio ambiente, e gera dificuldade de tratamentos de doenças relacionadas à resistência antimicrobiana.

Em suma, ao analisar-se os exemplos e dados mencionados ao longo da elaboração da revisão bibliográfica, nota-se que o uso sem comprovação científica da azitromicina como protocolo de tratamento em casos de COVID-19, é um importante fator associado à resistência antimicrobiana, assim como o seu uso na saúde animal, seja diretamente na clínica ou em indústrias de alimentos. Dessa maneira, torna-se importante, e extremamente necessária, uma profunda reflexão aliada a práticas públicas, sobre como os impactos afetarão todos envolvidos nos três pilares da Saúde Única, ou seja, o homem, animal e meio ambiente.

CONCLUSÃO

A prescrição e a utilização de fármacos com grande impacto social e ambiental, como os antibióticos, pode resultar em sequelas. Dessa maneira, torna-se necessário que o profissional tenha conhecimento acerca das possíveis consequências para que seja feito a conscientização de farmacêuticos e pacientes/usuários. Além disso, é imprescindível um controle eficaz da liberação desses antibióticos por parte de grandes organizações como a ANVISA. Dessa forma, essas medidas contribuirão para a redução do número de proliferação de doenças e mortes relacionados à resistência antimicrobiana.

REFERÊNCIAS

KATZUNG, B. G; TREVOR, A. J. **Farmacologia básica e clínica**. 13. ed. 2017. p. 793.

NEPOMUCENO; et al 2020. Análise do consumo de antimicrobianos durante a pandemia do novo coronavírus no interior da Bahia. Anais do 2º Simpósio Regional das Residências Multiprofissional em Saúde da Família e Enfermagem Obstétrica, Bahia, p. 29-29.

OLIVEIRA, M.; PEREIRA, K. D. S.; ZAMBERLAM, C. R. Resistência bacteriana pelo uso indiscriminado de antibióticos: uma questão de saúde pública. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [*S. l.*], p. 6-11, 11 nov. 2020.

PEREIRA, I. A.; SOARES, L. C.; COELHO, S. M. O.; PRIBUL, B. R.; SOUZA, M. M. S. de. Suscetibilidade à azitromicina de isolados bacterianos de processos infecciosos em cães e gatos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, [S.L.], v. 29, n. 2, p. 153-156, fev. 2009.

SFACIOTTE, R. A. P.; et al.; Perfil de resistência antimicrobiana de isolados bacterianos de afecções clínicas do Hospital Veterinário da Universidade Estadual de Maringá. **Rev. Ciên. Vet. Saúde Públ.**, [*S. l.*], v. 1, n. 1, p. 29-38, 13 maio 2014.

VELLANO, P. O.; PAIVA, M. J. M. O uso de antimicrobiano na COVID-19 e as infecções: o que sabemos. **Research, Society and Development**, [*S. l.*], v. 9, p. 1-18, 9 set. 2020.

REGITANO, J. B.; LEAL, R. M. P. Comportamento e impacto ambiental de antibióticos usados na produção animal brasileira. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, São Paulo, n. 34, p. 601-616, 2010.

SAÚDE ÚNICA: POLÍTICAS PÚBLICAS DE SAÚDE AMBIENTAL E DE SAÚDE ANIMAL

Daniele de Cássia Karvat[1*], Maria Luiza Milani[1], Daniela Pedrassani[1]

[1] Universidade do Contestado, Programa de Mestrado em Desenvolvimento Regional, Canoinhas, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua: João Felipe Pirmam, nº195, Marcílio Dias, Canoinhas - SC, (47) 999305420, daniele.karvat@gmail.com

RESUMO

Existem fatores que têm contribuído para que a saúde ambiental seja fragilizada, e consequentemente, a saúde animal também. No entanto, estes desdobramentos refletem ainda na saúde humana, desencadeando a emergência de novas doenças e o reaparecimento de outras. Percebe-se, portanto, que as saúdes ambiental, animal e humana são indissociáveis. A abordagem saúde única reconhece a conectividade destas saúdes e traz um enfoque interdisciplinar cujo intuito é diagnosticar, prevenir e controlar doenças dos animais e humanos. Para isso se utiliza de pesquisas, legislações e políticas públicas. Assim, o objetivo do presente artigo foi discorrer sobre as políticas públicas de saúde ambiental e as de saúde animal, e como estas interferem na saúde humana. A pesquisa se caracterizou como descritiva e bibliográfica, realizada por meio de pesquisa em banco de dados online. Verificou-se que as políticas públicas são o elemento chave para alcançar a saúde única, pois focam na vigilância, controle e prevenção das doenças e assim podem melhorar a saúde e qualidade de vida da população.

Palavras-chave: Animais, Meio Ambiente, Saúde Humana.

ONE HEALTH: ENVIRONMENTAL PUBLIC HEALTH AND ANIMAL HEALTH POLICIES

ABSTRACT

There are factors that have contributed to environmental health being weakened, and consequently, animal and human health as well. Therefore, it is perceived that environmental, animal and human health are inseparable. The one health approach recognizes the connectivity of these healths and brings an interdisciplinary approach to diagnose, prevent and control animal and human diseases. To achieve these objectives, one health uses research, legislation

and public policies. Thus, the objective of this paper was to discuss environmental and animal health public policies, and how they interfere in human health. The research was characterized by being descriptive and bibliographic, being carried out by means of online database research. It was verified that public policies are the key element to achieve one health, since they focus on surveillance, control and prevention of diseases and thus can improve the health and quality of life of the population.

Keywords: Animals. Environment. Human Health.

INTRODUÇÃO

Existem fatores que contribuem para a ocorrência de doenças emergentes e reemergentes em populações humanas e animais. Dentre estes, o aumento da população humana, desmatamento, urbanização desordenada, e mudanças climáticas e/ou ambientais. No entanto, é impossível não perceber que a constante e impactante ação humana no meio ambiente é que tem facilitado a disseminação de agentes infecciosos e parasitários, visto que cada vez mais há maior contato entre homens e animais domésticos ou silvestres (BARBOSA; MARTINS; MAGALHÃES, 2011).

Com isso, nomina-se zoonoses doenças ou infecções transmitidas naturalmente entre animais vertebrados e seres humanos, que podem ser potencializadas pelo desequilíbrio ecológico (WHO, 2020). E tendo em vista esta interação entre homem, animal e ambiente percebe-se que a saúde humana, animal e ambiental são indissociáveis (CFMV, 2019).

Reconhecendo este vínculo estreito entre o ambiente, as doenças animais e a saúde humana, a Organização Mundial da Saúde (OMS), a Organização Mundial da Saúde Animal (OIE) e a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura elaboraram o conceito de Saúde Única (*One Health*) (CFMV, 2019). A saúde única é definida como um esforço colaborativo de múltiplas disciplinas para alcançar a saúde ideal para humanos e animais, ao mesmo tempo em que protege o meio ambiente (KING et al., 2008).

A saúde é contribuinte para o crescimento econômico da sociedade e é considerada um indicador do progresso de nações no alcance ao desenvolvimento sustentável (FAIRALL; BATEMAN, 2017). A garantia a ela se concretiza por meio das políticas públicas, sejam elas sociais e/ou econômicas, objetivando diminuir o risco de doenças pelo acesso igualitário e universal por intermédio de serviços para sua proteção, promoção e recuperação (SMANIO; BERTOLIN, 2013).

Apesar de ser notório que as políticas públicas de saúde ambiental e as de saúde animal podem interferir na saúde humana e no desenvolvimento sustentável, há escassez de estudos que apresentem e reflitam com exclusividade essa abordagem. Sendo assim o objetivo do presente estudo é discorrer sobre as principais políticas públicas existentes em relação a saúde ambiental e a saúde animal, relacionando-as com a saúde humana, com a saúde única e com o desenvolvimento sustentável.

METODOLOGIA

A pesquisa é de natureza descritiva do tipo bibliográfica, na qual se priorizou encontrar produções científicas cujo objetivo fosse semelhante ao do presente artigo. As políticas públicas animais foram abordadas sob três aspectos: as políticas relacionadas à saúde animal, à zoonoses e ao bem-estar animal; já as políticas públicas ambientais foram discutidas sob a ótica da preservação do meio ambiente para a manutenção da saúde ambiental.

A pesquisa bibliográfica foi realizada nas bases de dados on-line: *Scientific Eletronic Library* (Scielo) e *Google Scholar*, por meio dos descritores: saúde ambiental, saúde animal, saúde humana, políticas públicas de saúde, políticas públicas ambientais, e políticas públicas de saúde animal. Priorizou-se produções brasileiras posteriores a 2010 e que faziam abordagem mais ampla das políticas públicas, sendo descartados trabalhos que abordavam exclusivamente uma política pública específica. A amostra foi composta por 3 produções no âmbito das políticas públicas em saúde ambiental e 3 produções na saúde animal, além de informações complementares obtidas em consultas realizada nas páginas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Conselho Federal de Medicina Veterinária e Ministério da Saúde.

RESULTADOS

Tanto as políticas ambientais quanto as de saúde animal (Quadro 1), são importantes para o alcance e manutenção da saúde humana, ou seja, não se consegue atingir a saúde humana se for desconsiderada a saúde animal e ambiental.

Quadro 1 – Políticas Públicas de Saúde Ambiental e de Saúde Animal

Políticas Públicas de Saúde Ambiental
Constituição Federal de 1988: base para criação de legislações subsequentes de proteção ambiental.
Política Nacional de Saúde Ambiental (1998-1999): visa proteger e promover a saúde humana e colaborar na proteção do meio ambiente.

Política Nacional de Recursos Hídricos (1997): orienta a gestão das águas no Brasil.
Lei de Crimes Ambientais (1998): dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.
Política Nacional de Educação Ambiental (1999): objetiva promover a Educação Ambiental.
Sistema Nacional de Unidades de Conservação (UC) (2000): potencializa a função das UCs.
Política Nacional de Saneamento (2007): tem como finalidade garantir serviços básicos a toda população.
Política Nacional sobre Mudança do Clima (2009): assegurar que o desenvolvimento econômico e social do Brasil contribuam para a proteção do sistema climático global.
Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010): possibilitar o destino correto do lixo no Brasil, exigindo dos setores públicos e privados transparência no gerenciamento dos resíduos.
Vigilância em Saúde Ambiental (2000): tem a finalidade de identificar medidas de prevenção e controle dos fatores de riscos ambientais relacionados às doenças ou outros agravos à saúde.
Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Vigiagua) (2005): garantir à população o acesso a água em quantidade suficiente e qualidade compatível com o padrão de potabilidade.
Vigilância da Qualidade do Ar (Vigiar) (2001): promover a saúde da população exposta a fatores ambientais relacionados a poluentes atmosféricos de origem natural e/ou antrópica.
Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Áreas Contaminadas (Vigisolo) (2005): identificar populações expostas ou sob risco de exposição a solo contaminado.
Vigilância em Saúde de Pessoas Expostas a Contaminantes Químicos (Vigipeq) (2005): prevenir doenças e agravos e atenção integral à saúde das populações expostas a contaminantes químicos.
Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada aos Desastres Naturais (Vigidesastres) (2005): enfrentamento das Emergências em Saúde Pública, as quais são eventos adversos de origem natural como inundações, e desastres tecnológicos, como acidentes com produtos químicos, biológicos, radioativos e nucleares.
Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada aos Acidentes com Produtos Perigosos (Vigiquim) (2005): o objetivo central é identificar, caracterizar e monitorar as populações expostas à substancias químicas.
Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada aos Fatores Físicos (Vigifis) (2005): proteção da saúde da população decorrente da exposição a radiações ionizantes (RI) e não ionizantes (RNI).
Vigilância em Saúde do Trabalhador (Visat) (2005): detectar e analisar fatores determinantes e condicionantes da saúde relacionados ao trabalho.
Políticas Públicas de Saúde Animal
Lista Vermelha de Animais Ameaçados de Extinção (1964): informa a sociedade e pesquisadores em relação à preservação da fauna do planeta.

Plano Estratégico de Biodiversidade (2010): visa conservar a biodiversidade e utilizar sustentavelmente os componentes da biodiversidade.
Planos de Ação Nacionais para a Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção (PAN) (2004): identifica e orienta ações para combater ameaças que põe em risco a fauna e os ambientes naturais.
Planos de Manejo das Unidades de Conservação (2000): orienta as maneiras de uso da área e o manejo de seus recursos naturais.
Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção (2014): identifica espécies que estão em risco de extinção, localizando as principais ameaças e áreas importantes pra manutenção da espécie.
Plano Estratégico do Programa Nacional de Erradicação e Prevenção da Febre Aftosa (2017-2026): garantir o status de país livre da febre aftosa e ampliar as zonas livres de febre aftosa sem vacinação.
Programa Nacional de Vigilância para a Febre Aftosa (PNEFA) (2017): manutenção de zonas livres da doença.
Programa Nacional de Controle e Erradicação da Tuberculose e Brucelose (2001): reduzir a prevalência e a incidência dessas doenças em bovinos e bubalinos, visando a erradicação.
Programa Nacional de Controle da Raiva em Herbívoros (1966): manter sob controle a incidência da Raiva na população de herbívoros domésticos.
Programa Nacional de Sanidade Avícola (PNSA) (1994): objetivo principal prevenir e controlar as enfermidades de interesse em avicultura e saúde pública.
Programa Nacional de Sanidade Apícola (PNSA) (2008): prevenir, controlar ou erradicar doenças das abelhas.
Programa Nacional de Sanidade dos Equídeos (PNSE) (2008): prevenir, controlar ou erradicar doenças dos equídeos.
Programa Nacional de Sanidade de Caprinos e Ovinos (PNSCO) (2004): prevenir, controlar ou erradicar doenças que possam comprometer o rebanho caprino e ovino nacional.
Programa Nacional de Sanidade Suídea (PNSS) (2004): reconhecimento, manutenção e ampliação de zonas livres de doenças e na certificação e monitoramento de granjas de reprodutores suídeos.
Programa Nacional de Sanidade dos Animais Aquáticos (2017): garantir a sustentabilidade dos sistemas de produção de animais aquáticos e a sanidade da matéria-prima obtida a partir dos cultivos nacionais.
Boas Práticas e Bem-estar Animal: elevar o grau de bem-estar das espécies de produção estabelecendo boas práticas de manejo.
Programas Nacionais de Vigilância e Controle de Doenças Zoonóticas como peste, leptospirose, febre maculosa brasileira, hantavirose, doença de Chagas, febre amarela e febre do Nilo ocidental.
Lei nº14.064 (2020): alterou a Lei de Crimes Ambientais aumentando as penas para indivíduos que maltratarem cães e gatos.

Fonte: (MOURA, 2016; PRZYBYSZ; NAVROSKI; WAGNER, 2012; BRASIL, 2020a; BRASIL, 2020b; ZAMBON, 2018).

Pode-se dizer que as políticas públicas nas três faces da saúde são um dos caminhos para alcançar o desenvolvimento sustentável. Portanto, devem ser conhecidas, entendidas e operacionalizadas de maneira que atinjam os objetivos para que foram criadas.

DISCUSSÃO

As políticas públicas ambientais abordam as ações do Estado para a preservação do meio ambiente, sendo de grande importância para a manutenção da saúde ambiental. No entanto, estas não estão relacionadas apenas com a preservação do meio ambiente, mas com seu desenvolvimento, objetivando alcançar uma situação estável e de sustentabilidade para a sociedade (PRZYBYSZ; NAVROSKI; WAGNER, 2012).

A Constituição Federal do Brasil, de 1988, é um marco importante para a criação de leis subsequentes de maior proteção e que não estavam vinculadas a políticas de comando, ou seja, ao controle do meio ambiente. O artigo 225 é o único que disciplina que o ambiente é garantido a todos e um bem democrático (PRZYBYSZ; NAVROSKI; WAGNER, 2012).

Apesar da percepção de que ocorreu um avanço nas políticas públicas ambientais, ao longo da história do país, um conjunto de problemas ambientais ainda permanece, dentre estes, o desmatamento, a aplicação exacerbada de agroquímicos e a deficiência na gestão dos resíduos sólidos (MOURA, 2016). Para Viola e Franchini (2012) há uma disfuncionalidade da política nacional ao lidar com o planejamento de longo prazo, o que categoriza o país como uma "potência ambiental subdesenvolvida".

Em relação à saúde animal, garantir serviços estruturados e aptos para a detecção precoce de medidas sanitárias, é um desafio para o Serviço Veterinário Oficial (SVO) (BRASIL, 2020a).

Dentre os programas de saúde animal vigentes no país no ano de 2020 destaca-se o Plano Estratégico do Programa Nacional de Erradicação e Prevenção da Febre Aftosa (2017-2026); Programa Nacional de Controle e Erradicação da Tuberculose e Brucelose (2001); Programa Nacional de Controle da Raiva em Herbívoros; os Programas Nacionais de Sanidade das Espécies Animais de Produção como Avícola; Apícola; dos Equídeos; de Caprinos e Ovinos; Suídea; dos Animais Aquáticos; Boas Práticas e Bem-estar Animal (BRASIL, 2020b).

A operacionalização de políticas públicas, a exemplo da Lei nº14.064 que alterou a Lei de Crimes Ambientais, e aumentou as penas para indivíduos que maltratarem cães e gatos, compete, no âmbito municipal, aos Centros de Controle de Zoonoses (CCZs), os quais tem a

função de fiscalizar e garantir a saúde e bem-estar dos animais e estimular preceitos constitucionais e legais cujo objetivo é manter a guarda responsável (CFMV, 2020). É importante frisar que a administração pública municipal também é responsável por promover políticas públicas de saúde animal (SANTANA; MARQUES, 2015).

Em relação as zoonoses que são monitoradas por programas nacionais de vigilância e controle do Ministério da Saúde, destacam-se: peste, leptospirose, febre maculosa brasileira, hantavirose, doença de Chagas, febre amarela e febre do Nilo ocidental (BRASIL, 2016).

As populações mais susceptíveis a contrair zoonoses, na maioria das vezes não possuem o conhecimento necessário para a prevenção de tais doenças. Torna-se evidente que as políticas públicas já existentes necessitam atuar também na educação da população, fornecendo informações sobre as maneiras de controle e prevenção de tais doenças (BECKER, 2015).

CONCLUSÃO

As políticas públicas de saúde animal e de saúde ambiental são os recursos estratégicos para alcançar a saúde única, pois focam na vigilância, controle e prevenção das doenças e assim podem melhorar a saúde da população.

Órgãos e ministérios responsáveis pela saúde humana, ambiental e animal devem fortalecer parcerias com instituições acadêmicas, fomentando pesquisas e incentivando estudantes a trabalhar em campo e em projetos de extensão. Alinhar ferramentas e estratégias regionais, nacionais e internacionais de doenças zoonóticas, focando em áreas totalmente negligenciadas, e aplicando o conceito de saúde única na prática diária da clínica poderá contribuir para minimizar a ocorrência de doenças, aumentar a qualidade de vida da população e dos animais e assim alcançar o desenvolvimento sustentável, e garantir um meio ambiente saudável à presente e futuras gerações.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, A. D.; MARTINS, N. R. S.; MAGALHÃES, D. F. Zoonoses e Saúde pública: riscos da proximidade humana com a fauna silvestre. **Ciência Veterinária nos Trópicos,** Recife, v. 14, n. 1/2/3, p. 1-9, 2011.

BECKER, G. **Zoonoses transmitidas ao homem por animais de companhia – cães e gatos – e seus impactos na saúde pública**. 2015. 67 f. Monografia (Especialização) - Curso de Gestão Ambiental em Municípios, Universidade Tecnológica Federal do Paraná –, Medianeira, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Manual de vigilância, prevenção e controle de zoonoses.** Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Saúde Animal.** 2020a. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/saude-animal. Acesso em: 06 nov., 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento.. **Programas de Saúde Animal**. 2020b. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal. Acesso em: 06 nov., 2020.

CFMV. Conselho Federal de Medicina Veterinária (Brasília). **Saúde Única.** 2019. Disponível em: http://portal.cfmv.gov.br/site/pagina/index/artigo/86/secao/8. Acesso em: 03 nov,. 2020.

CFMV. Conselho Federal de Medicina Veterinária (Brasília). **Sancionada a lei que aumenta pena para quem maltratar cães e gatos**. 2020. Disponível em: https://www.cfmv.gov.br/sancionada-a-lei-que-aumenta-pena-para-quem-maltratar-caes-e-gatos/comunicacao/noticias/2020/09/30/. Acesso em: 06 nov., 2020.

FAIRALL, L.; BATEMAN, E. Os profissionais de saúde são vitais para as metas de desenvolvimento sustentável e cobertura universal de saúde. **BMJ,** v. 356, 2017.

KING, L. J.; *et al.* Executive summary of the AVMA One Health Initiative task force report. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, n. 233, v. 259–261, 2008.

MOURA, A. M. M. Trajetória da política ambiental federal no Brasil. In: **Org. Governança ambiental no Brasil:** instituições, atores e políticas públicas. Brasília: Ipea, p.13-43, 2016.

PRZYBYSZ, L. C. B.; NAVROSKI, E. P.; WAGNER, A. F. **Políticas Públicas Ambientais.** Curitiba: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, 2012. 160 p.

SANTANA, L. R.; MARQUES, M. R. Maus tratos e crueldade contra os animais nos centros de controle de zoonoses: aspectos jurídicos e a legitimidade ativa do Ministério Público para propor ação civil pública. 2015. Disponível em: http://www.abolicionismoanimal.org.br/artigos/maustratosecrueldadecontraanimaisnoscentros decontroledezoonoses.pdf. Acesso em 05 nov., 2020.

SMANIO, G. P.; BERTOLIN, P. T. M. **O Direito e as Políticas Públicas no Brasil.** São Paulo: Atlas, 2013.

VIOLA, E.; FRANCHINI, M. Os limiares planetários, a Rio+20 e o papel do Brasil. **Cadernos EBAPE. BR**, v. 10, n. 3, p. 470-491, 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Zoonoses.** 2020. Disponível em: https://www.who.int/topics/zoonoses/en/. Acesso em: 15 jun. 2020.

ZAMBOM, M. L. A. **Políticas públicas municipais e gestão de fauna silvestre vitimada pelo comércio ilegal de animais**: análise dos municípios paulistas que possuem CETAS e

CRAS. 2018. 167 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Ambientais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018.

CURRENT SITUATION OF PARASITIC ZOONOSES IN BACKYARD PIGS REARED IN THE BUCARAMANGA METROPOLITAN AREA, COLOMBIA

Juan Carlos Pinilla[1*], Angel Alberto Florez[1]

[1] Departamento de Parasitología, Programa de Medicina Veterinaria, Universidad de Santander, Bucaramanga, Santander, Colombia.
*Autor para correspondência: Campus Universitario, Lagos de Cacique, Calle 70 No 55-210, Bucaramanga. (57)3165345183. j.pinilla@mail.udes.edu.co

ABSTRACT

Backyard pigs have been associated with poor sanitary conditions and the development of parasitic diseases, often causing public health and food safety problems. Therefore, this study was conducted to investigate the occurrence of potentially zoonotic parasites in population pig reared under backyard farming in the Bucaramanga metropolitan area, Colombia. Overall, 558 fecal samples were taken directly from the rectum. The presence of protozoan cysts and oocysts were detected by three coprological techniques. Additionally, blood samples were collected from 200 pigs, and used for the detection of *Trichinela spirallis* antibodies and *Tenia solium* antigen, using the enzyme-linked immunosorbent assay. The overall prevalence of zoonotic protozoa in the Bucaramanga metropolitan area was 65.2%, reporting 52.7% prevalence for *Balantidium coli*, 33.7% for *Entamoeba coli* and 5.7% for *Cryptosporidium* sp. In this study, no *T. spirallis* antibodies were detected in the porcine sera analyzed, whilst 40.5% showed antigens of porcine cysticercosis *T. solium*, especially in free-ranging pigs with access to latrines. It concludes that backyard pigs in the Bucaramanga metropolitan area were infected with several zoonotic pathogens. The presence of porcine cysticercosis *T. solium* represents a risk factor to health public and food safety. However, no circulating antibodies against *T. spirallis* were found in the examined pigs. Future studies are required to evaluate the control programs for these zoonotic parasitosis.

Keywords: cysticercosis, pigs, *Trichinella*

SITUAÇÃO ATUAL DE ZOONOSES PARASÍTICAS EM SUÍNOS CRIADOS NA ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA, COLOMBIA

RESUMO

Suínos criados em fundo de quintal têm sido associados a más condições sanitárias e ao desenvolvimento de doenças parasitárias, frequentemente causando problemas de saúde pública e segurança alimentar. Assim, este estudo foi conduzido para investigar a ocorrência de parasitas potencialmente zoonóticos na população de suínos criados em quintal na área metropolitana de Bucaramanga, Colômbia. Ao todo, 558 amostras fecais foram retiradas diretamente do reto. A presença de cistos e oocistos de protozoários foi detectada por três técnicas coprológicas. Além disso, amostras de sangue foram coletadas de 200 suínos e utilizadas para a detecção de anticorpos *Trichinela spirallis* e antígeno *Tenia solium*, por meio do ensaio imunoenzimático. A prevalência geral de protozoários zoonóticos na área metropolitana de Bucaramanga foi de 65,2%, relatando prevalência de 52,7% para *Balantidium coli*, 33,7% para *Entamoeba coli* e 5,7% para *Cryptosporidium* sp. Neste estudo, não foram detectados anticorpos para *T. spirallis* nos soros suínos analisados, enquanto 40,5% apresentaram antígenos de cisticercose suína *T. solium*, especialmente em suínos de vida livre com acesso a latrinas. Conclui que porcos de quintal na área metropolitana de Bucaramanga foram infectados com vários patógenos zoonóticos. A presença da cisticercose suína *T. solium* representa um fator de risco para a saúde pública e segurança alimentar. No entanto, não foram encontrados anticorpos circulantes contra *T. spirallis* nos porcos examinados. Estudos futuros são necessários para avaliar os programas de controle dessas parasitoses zoonóticas.

Palavras-chave: Cisticercose, suinos, *Trichinella.*

INTRODUCTION

In Colombia, pig farming is a technified industry that supplies the national market; however, backyard pig farming systems have been an alternative to generate economic income in many families in different regions of the country (PORKCOLOMBIA, 2017). Generally, this type of rearing system is associated with low socio-cultural status, poor facilities, absence of veterinarian, poor hygienic and sanitary conditions of the pig, lack of wastewater treatment, and the development of parasitic diseases, often causing public health and food safety problems, especially due to the transmission of zoonotic parasites (OWEN, 2005). In general, many parasites affect swine health and can be transmitted to humans. As for protozoan, *Balantidium*

coli, *Entamoeba coli* and *Cryptosporidium* sp. are the main species that can affect humans (SOLAYMANI & MOHAMMADI, 2006), whilst *Taenia solium* and *Trichinella spiralis*, represent the species of helminths with the greatest impact on public health worldwide (WHO, 2017). In Colombia, there is little epidemiological information on potentially zoonotic parasites in pigs, especially in the Northeastern region of the country, and for this reason, the aim of the present research was to investigate the occurrence of potentially zoonotic protozoa, as well as, the seroprevalence of *T. solium* porcine cysticercosis and *T. spirallis* in populations pig reared under backyard farming in the Bucaramanga metropolitan area, Colombia.

MATERIALS AND METHODS

The research was conducted in the Bucaramanga metropolitan area, department of Santander. This region is in the northeast of Colombia and has an altitude between 600 and 1700 masl and the mean annual rainfall is 1040 mm, with 78% relative humidity (GOBERNACIÓN DE SANTANDER, 2017). A cross-sectional and descriptive study was designed. Sixty-four backyard pig farms were visited between September and December 2019 (wet period). For coprological study, a sample size of 558 pigs was planned. Additionally, 200 animals were sampled to serological study. Animals were categorized according to the age in ≤2 months, 3-6 months, 7-12 months, and ≥13 months (DE ARAUJO et al., 2019). Epidemiological variables were obtained using a questionnaire administered to the owner or manager of each herd at the time sampling. Approximately 5 g of feces were collected directly from the rectum from each pig and transported for processing in the laboratory. Fecal samples were processed by direct examination with Lugol´s iodine, Buffered saline solutions, and the Ziehl Neelsen technique (FIGUEROA et al., 2015). For serum, 5 mL whole blood was collected by jugular venipuncture in a sterile vacutainer tube without ethylenediaminetetraacetic acid. Serum samples were analyzed by indirect enzyme-linked immunosorbent assays (ELISA), according to the manufacturer's instructions. These tests were done using an indirect ELISA kit for the detection of anti-*Trichinella spirallis* antibodies (ID Screen®, Grabels, France) and Monoscreen ELISA kit for antigenic diagnosis of *T. solium* Cysticercosis (Bio-X Diagnostics, Rochefort, Belgium). The results were analyzed by the Chi-square test ($\chi 2$), and the level of significance for the analyzes was 5%. Calculations were made using the IBM SPSS® version 21 (IBM, 2012). This research was approved by the Institutional Ethical Committee of the University of Santander and Industrial University of Santander (ref No CIF0311-19).

RESULTS

The overall prevalence of zoonotic protozoa in the Bucaramanga metropolitan area was 65.2% (364/558). Table 1 shows the prevalence of the species of protozoan found in the present study. Overall, prevalence for *B. coli* in the Bucaramanga metropolitan area was 52.7%, while for *E. coli* and *Cryptosporidium* sp. were 33.7% and 5.7%, respectively. According to the results obtained, there was a statistical association ($p<0.05$) between the positive values of *E. coli* in the four municipalities. According to these results, the prevalence for *E. coli* is present in different proportions in the region under study. However, for *B. coli* and *Cryptosporidium* sp., no statistical association was found ($p>0.05$) between positive values and the municipalities, indicating that the prevalence is present in similar proportions in the four municipalities. In general, 200 swine sera were examined by ELISA tests, and none showed anti-*T. spirallis* antibodies. In contrast, the seroprevalence of porcine cysticercosis was 40.5% (81/200). According to the results obtained, there was a statistical association ($p<0.05$) between the seropositive values for porcine cysticercosis with respect to the altitude, free-ranging pigs, access to latrines and de-worming of the animals. There was no statistical significance between the porcine cysticercosis concerning to the other variables analyzed ($p>0.05$) (Table 2).

Table 1. Prevalence of zoonotic protozoan obtained from the fecal samples of backyard pigs in the Bucaramanga metropolitan area, Santander, Colombia.

Protozoan	Municipality					Chi-square test	
	Bucaramanga (n=186)	Floridablanca (n=94)	Piedecuesta (n=120)	Giron (n=158)	Overall	χ2-value	p-value
	Positive (%)	Positive (%)	Positive (%)	Positive (%)	Positive (%)		
Balantidium coli	88 (47.3)	54 (57.4)	62 (51.7)	90 (57)	294 (52.7)	2.1	0.55
Entamoeba coli	36 (19.4)	46 (48.9)	44 (36.7)	62 (39.2)	188 (33.7)	14.7	0.002
Cryptosporidium sp.	12 (6.5)	8 (8.5)	4 (3.3)	8 (5.1)	32 (5.7)	1.46	0.69

Statistically significant ($p<0.05$)

Table 2. Association between risk factors and seroprevalence of porcine cysticercosis *T. solium* antigen in backyard pigs from the Bucaramanga metropolitan area.

		T. solium antigen		
Variable	n	Positive	%	p-value
Municipality				
B/manga	91	30	33	
Floridablanca	29	15	51.7	
Piedecuesta	45	17	37.8	
Giron	35	19	54.3	0.087
Age group				
≤2 months	46	19	41.3	
3-6 months	61	20	32.8	
7-12 months	50	24	48	
≥13 months	43	18	41.9	0.43
Sex				
Male	73	36	49.3	
Female	127	45	35.4	0.054
Altitude				
<1000	121	41	33.9	
>1000	79	40	50.6	0.02
Free-ranging pigs				
No	41	9	22	
Yes	159	72	45.3	0.007
Access to latrines				
No	69	19	27.5	
Yes	131	62	47.3	0.03
De-worming				
Yes	8	0	0	
No	192	81	42.2	0.02
Type of food				
Restaurant residues	32	15	46.9	
Concentrate	48	24	50	
Mixed	120	42	35	0.14
Water source				
Spring water	30	11	36.7	
Deep well water	170	70	41.2	0.64
Overall	200	81	40.5	

Statistically significant ($p<0.05$).

DISCUSSION

The overall prevalence found in this study indicates the absence of hygienic and sanitary conditions in the examined farms, where some risk factors may have favored the dissemination and transmission of protozoan parasites among animals. *B. coli* was the most prevalent zoonotic protozoan (52.7%), followed by *E. coli* (33.7%). These protozoans are zoonotic in nature and can infect humans, and their presence indicates the fecal-oral transmission in the host, which is an indicator for the general assessment of the hygiene status of the animals. This result could be caused by the ingestion of contaminated water or food, or by immunosuppression in the animals due to factors like stress associated with overcrowding. Regarding the age, pigs > 7 months of age showed higher prevalence values for *B. coli* than those younger (<7 months). This could be explained since young pigs, especially suckling piglets and weaners, are usually less affected by this parasitic infection, but soon became infected either from the mother or from coprophagy of residual fecal material in the holding pens (SCHUSTER & RAMIREZ, 2008).

Regarding *Crypstosporidium* sp. the prevalence rate found was 5.7% (32/558). Cryptosporidiosis is a disease of high zoonotic importance, known as a public health problem, that affects mainly people that interact with farm animals daily. Therefore, it is important to demonstrate the presence of this pathogen with zoonotic potential, to take measures such as strengthening the breeding management of pigs and improving the sanitary control to avoid the spread of pathogens (ZHENG et al., 2019). The access to latrines in some of the examined farms showed to be a risk factor for *Cryptosporidium* sp. infection. These results could be explained since this pathogen is transmitted via the fecal-oral route in humans and animals, usually through the ingestion of contaminated water or food with feces (CHACÍN et al., 2008). Probably, the contact with infective human fecal material by pigs is an important requisite for the successful maintenance of the parasite lifecycle, therefore, it would be to think stands to reason that keeping free-ranging pigs in contact with latrines, it would increase the risk of the pigs in acquiring this infection, as in other parasitic infections (THOMAS et al., 2013).

In the present study, no *T. spirallis* antibodies were detected in the porcine sera analyzed, which could indicate that this parasite does not circulate in the backyard pig populations of the region under study. These results agree with those reported by (CHAPARRO et al., 2018; PULIDO et al., 2019), who did not report the infection by this nematode in pigs

from different regions of Colombia. The seroprevalence of *T. solium* cysticercosis was found to be 40.5% which is similar to the seroprevalence of porcine cysticercosis found in areas where the disease is considered hyper-endemic (JAVASHI et al., 2012).

Few studies reveal the presence of porcine cysticercosis in Colombia, however, our results agree with those reported by (MOLANO et al., 2009), who demonstrated a similar serological prevalence in semi-technical and backyard farms in the Boyacá department, Colombia. Our study revealed that the free ranging pigs increased the risk of being seropositive to porcine cysticercosis *T. solium*. In this sense, the coexistence of poor sanitary conditions and free ranging pigs certainly plays an important role in the circulation of *T. solium* infection in this region. Probably, pigs free ranging when have access to latrines, could have higher contact with *T. solium* eggs, and therefore, increase the odds of cysticercosis transmission risk to the pig itself, to other pigs, even humans (THOMAS et al., 2013). The pig, as an intermediate host, plays an important role in *T. solium* taeniasis, due to its coprophagic habits as it sometimes has access to latrines, where it can feed on excrement of an infected host (man), so backyard pigs are considered of high risk, especially if they are not kept in proper hygiene and feeding conditions and if their meat is consumed without proper cooking (FLÓREZ et al., 2011).Therefore, the results obtained allows us to affirm that porcine cysticercosis represents a risk for public health in the region under study, since socio-economic and cultural aspects are involved in the life cycle of this parasite, with human activities being those directly involved in reproduction and dispersal of this parasite (GIRALDO et al., 2017).

CONCLUSION

It concluded that backyard pigs in the Bucaramanga metropolitan area were infected with several zoonotic pathogens. The presence of *T. solium* porcine cysticercosis represents a risk factor to health public and food safety. No circulating antibodies against *T. spirallis* were found in the examined pigs. Future studies are required to evaluate the control programs for this parasitosis.

REFERENCES

CHACÍN, L.; BARRIOS, F.; SANCHEZ, Y. Environmental risk factors for Cryptosporidium infection in an island from Western Venezuela. **Memorias Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 103, n .1, p. 45-49, 2008.

CHAPARRO, J.; POZIO, E.; GÓMEZ, M.; LÓPEZ, A.; MEJIA, J.; ZAMBRANO, C.; PIEDRAHITA, D.; VILLAR, D. A preliminary survey of Trichinella spp. In pigs raised under controlled housing conditions in Colombia: 2014–2016. **Parasite**, v. 25, n. 18, p. 2-5, 2018.

DE ARAUJO, H. G.; DA SILVA, J. T.; ÁLVARES, F. B.; FERREIRA, L. C.; AZEVEDO, S. S.; VILELA, V. L. Prevalence and risk factors associated with swine gastrointestinal nematodes and coccidia in the semi-arid region of northeastern Brazil. **Tropical Animal Health and Production,** v. 52, p. 379-385, 2019.

FIGUEROA, J. A.; JASSO, C.; LIÉBANO, E.; MARTÍNEZ, P.; RODRÍGUEZ, R. I.; ZÁRATE, J .J. Coproparasitoscopic examination: techniques for the diagnosis of parasites with importance in public and veterinary health. In: Rodríguez-Vivas, R.I. (Eds.)., AMPAVE-CONASA, México, D.F, 2015.

FLÓREZ, A.; PASTRÁN, S.; PEÑA, A.; BENAVIDES, A.; VILLAREAL, A.; RINCÓN, C.; GARZÓN, I.; MUÑOZ, L.; GUASMAYAN, L. Cysticercosis in Boyacá, Colombia: seroprevalence study. **Acta Neurológica de Colombia**, v. 27, n. 1, p. 9-18, 2011.

GIRALDO, J. C.; RIAÑO, M. M.; VÁSQUEZ, L.R. Determinación de la seroprevalencia de cisticercosis porcina e identificación de teniasis humana en personas criadoras de cerdos en el área urbana del municipio de Coyaima Tolima. **Revista de Medicina**, v. 25, n. 1, p. 31-45, 2017.

GOBERNACIÓN DE SANTANDER. **Municípios del departamento de Santander**, 2017. Disponível em: http://santander.gov.co/d/index.php/es/mainmeneldpto/mendepmun 2017. Acesso em: 20 de ago., 2020.

IBM. **SPSS Statistics for Windows**, Version 21.0. Armonk, NY: IBM Corporation, 2012.

JAVASHI, C.M.; ARROYO, G.; LIGHTOWLERS, M.W.; GARCÍA, H.H.; RODRÍGUEZ, S.; GONZÁLEZ, A.E. Seroprevalence and risk factors for Taenia solium cysticercosis in rural pigs of northern Peru. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 6, n. 7, p. e1733, 2012.

MOLANO, D. P.; ANDRADE, R.; GIRALDO, J. Serological determination of porcine cysticercosis in the slaughter plant of the municipality of Sogamoso (Boyaca). **Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias**, v. 22, p. 3, 2009.

OWEN, I.L. Parasitic zoonoses in Papua New Guinea. **Journal of Helminthology**, v. 79, n. 1, p. 1-14, 2005.

PORKCOLOMBIA. **Investment projects report developed during the year 2017**. Management report for the year 2017. Disponível em: https://www.miporkcolombia.co/wp-content/uploads/2018/09/InformeGesti%C3%B3nA%C3%B1o2017.pdf . Acesso em: 11 jul., 2020.

PULIDO, A.; CASTAÑEDA, R.; MENDOZA, M.; VIVAS, L. Presence of antibodies against some pathogens of zoonotic interest in four pig farms in Cundinamarca, Colombia. **Revista de Investigaciones Veterinarias de Perú**, v. 30, n. 1, p. 446-454, 2019.

SCHUSTER, F. L.; RAMIREZ, L. Current world status of Balantidium coli. **Clinical Microbiology Review,** v. 21, n. 4, p. 626-638, 2008.

SOLAYMANI-MOHAMMADI, P.; PETRI, W. Jr. Zoonotic implications of the swine-transmitted protozoal infections. **Veterinary Parasitology**, v. 140, n. 3-4, p. 189-203, 2006.

THOMAS, L.; DE GLANVILLE, W. ; COOK, E. ; FÉVRE, E. The spatial ecology of free-ranging domestic pigs (Sus scrofa) in western Kenya. BMC. **Veterinary Research**, n. 9, p. 46, 2013.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Teniasis/Cisticercosis Descriptive note N°376, 2017. WHO. Disponível em: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs376/es. Acesso em: 15 mai., 2020.

ZHENG, S.; LI, D.; ZHOU, C.; ZHANG, S.; WU, Y.; CHANG, Y.; CHEN, Y.; HUANG, J.; NING, C.; ZHANG, G.; ZHANG, L. Molecular identification and epidemiological comparison of Cryptosporidium spp. among different pig breeds in Tibet and Henan, China. BMC. **Veterinary Research**, v. 15, p. 101, 2019.

TUBERCULOSE: EMERGÊNCIA E INTERVENÇÕES DA SAÚDE PÚBLICA BRASILEIRA NA PERSPECTIVA DA SAÚDE ÚNICA

Antônio Vasco De Oliveira Magalhaes Teles[1*], Daniele de Cássia Karvat[1], Daniela Pedrassani[1], Maria Luiza Milani[1]

[1] Universidade do Contestado, Canoinhas, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Basilio Humenuk,538 tricolin CEP 89462.206 Canoinhas – SC (47) 988216392 antonio.teles@aluno.unc.br

RESUMO

A tuberculose é uma doença reemergente de grande interesse epidemiológico para os órgãos vinculados à saúde pública. Embora já tenha sido erradicada em diversos países desenvolvidos, ainda continua tendo distribuição global e atingindo diversos países, principalmente aqueles em desenvolvimento. Para o enfrentamento da tuberculose, se faz necessária a aplicação de estratégias integrativas entre os órgãos de defesa sanitária animal e os de saúde pública e ambiental, com o intuito de fomentar e organizar de modo eficaz, a troca de informações entre os diversos órgãos de saúde. Com isso o objetivo deste trabalho é avaliar se sob a óptica constitucional o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose do ministério da agricultura tem capacidade de permear para os órgãos vinculados ao ministério da saúde. Verificou-se que para que o enfrentamento da tuberculose zoonótica seja mais eficaz deve-se pensar em uma estratégia mais integrativa entre os órgãos de defesa sanitária animal, de saúde pública e órgãos ambientais, por meio do conceito de "saúde única".

Palavras-chave: Constituição, direito, programas governamentais.

TUBERCULOSIS: EMERGENCIES AND INTERVENTIONS IN BRAZILIAN PUBLIC HEALTH FROM A ONE HEALTH PERSPECTIVE

ABSTRACT

Tuberculosis is a reemerging disease of great epidemiological interest for public health agencies. Although it has been eradicated in several developed countries, it still has global distribution and affects many countries, especially those in development. To confront tuberculosis, it is necessary to apply integrated strategies between the animal health defense agencies and the public and environmental health agencies, in order to promote and effectively

organize the exchange of information between the various health agencies. With that the objective of this work is to evaluate if under the constitutional perspective the National Program of Control and Eradication of Brucellosis and Tuberculosis of the Ministry of Agriculture has the capacity to permeate to the organs linked to the Ministry of Health. It was found that in order for the fight against zoonotic tuberculosis to be more effective, a more integrative strategy between the agencies of animal health defense, public health and environmental agencies should be considered, through the concept of "one health".

Keywords: Constitution, law, government programs.

INTRODUÇÃO

A tuberculose é uma doença infectocontagiosa reemergente transmitida pelas vias aéreas que afeta principalmente os pulmões podendo atingir outros órgãos do corpo tais como rins, meninges e ossos (BARRETO *et al.,* 2014). Seu principal agente etiológico é a bactéria *Mycobacterium tuberculosis* (MILLER, 2008).

Considerada um sério problema de saúde pública pode ser utilizada como um indicador da qualidade de vida da população e está diretamente relacionada ao desenvolvimento socioeconômico regional. O maior risco da doença se desenvolver está nas populações que vivem em aglomerações urbanas em situação de vulnerabilidade, por não possuírem condições sanitárias e de higiene satisfatórias, em situação de subnutrição e desnutrição (BRASIL, 2017; SAN PEDRO, 2013; WHO, 2019).

Apesar dos avanços na medicina e ações de prevenção e controle definidas pela Organização Mundial de Saúde (OMS), a tuberculose ainda permanece entre as 10 principais causas de morte no mundo. No ano de 2018 foram registrados 10 milhões de casos e 1,5 milhão de óbitos, tendo um maior impacto em populações que apresentam condições socioeconômicas mais precárias (WHO, 2019).

Nas últimas décadas órgãos governamentais como o Ministério da Saúde e o Mistério da Agricultura e Pecuária, vêm implementando programas para erradicação da tuberculose, com ações de identificação, controle, combate e tratamento em todos os estados da federação, tanto no meio rural como no meio urbano.

No que tange ao direito à saúde, esta é regulamentada como um direito em normas nacionais e internacionais, como a Declaração Universal dos Direitos Humanos. No art. XXV/1948 desta Declaração consta que todo ser humano tem direito à saúde e ao bem estar.

No Brasil, após a Constituição da República Federativa de 1988 e posterior publicação da lei 8.080/1990 (lei do Sistema Único de Saúde (SUS), a saúde adquire caráter universalista sendo, portanto, dever do Estado e direito de todos. Presume-se, a necessidade de uma cadeia de informação estruturada que permita a intra e a intersetorialidade entre os diversos órgãos, dentre os quais destacam-se as secretarias estaduais e municipais em conjunto com os ministérios da agricultura e saúde, sobretudo, no que diz respeito à ocorrência de zoonoses.

Por isso, órgãos governamentais como o Ministério da Saúde e o Ministério da Agricultura entre outros, prestam atendimento, criam e aplicam estratégias para controle e erradicação da tuberculose, além de formularem políticas de educação, pesquisas e ações de controle em conjunto com os órgãos de vigilância sanitária e epidemiológica.

A doença poderia ser prevenida e combatida com mais eficácia ao se utilizar de uma estratégia mais integrativa entre os órgãos de defesa sanitária animal, de saúde pública e ambiental, como por meio do conceito "saúde única". Abordagem esta que surgiu como uma ferramenta fundamental para prevenir e controlar doenças que ocorrem na interface da saúde humana, animal e ambiental (UNEP, 2020).

Percebe-se que há pouca comunicação e integração no trânsito de informações epidemiológicas entre a defesa sanitária animal e os órgãos relacionados às secretarias de saúde. Tal falha no compartilhamento de informação permite projetar algum risco epidemiológico para ocorrência da tuberculose enzoótica.

Assim, o objetivo deste artigo é avaliar se sob a ótica constitucional (direito universal à saúde) o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Tuberculose do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento acompanha as intervenções do Ministério da Saúde e comunica-se com órgãos distintos da administração pública.

METODOLOGIA

A pesquisa é do tipo bibliográfica, pela qual se levantou dados e informações sobre a tuberculose ao longo da história, assim como sua importância epidemiológica para a saúde pública. A pesquisa apresenta, portanto, dados qualitativos e quantitativos. Os dados quantitativos foram extraídos das bases de dados do Ministério da Saúde, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, e Secretaria de Vigilância em Saúde.

RESULADOS E DISCUSSÃO

O impacto da tuberculose no Brasil possui características próprias de acordo com determinado contexto político, social e científico vigente (SOUZA, 2012).

No Brasil, a tuberculose foi introduzida com a chegada dos primeiros colonos e jesuítas, quando muitos portugueses que chegaram ao país eram tuberculosos e vinham em busca da cura devido ao clima tropical. Durante esta primeira fase da colonização ocorreu a transmissão em massa e consequentemente a morte de muitos indígenas (ROSEMBERG, 1999).

A epidemia de tuberculose no Brasil no início do século XX se comportou de maneira similar ao que aconteceu na Europa durante a revolução industrial, afetando primeiramente os centros urbanos, devido à ocupação de moradias insalubres, falta de higiene e nutrição deficiente (SHEPPARD, 2001). A partir dos anos de 1920 o Estado brasileiro passou a estar mais presente na luta contra a doença, tendo como ponto de partida a reforma Carlos Chagas, que deu origem ao Departamento Nacional de Saúde Pública, criando a Inspetoria de Profilaxia da Tuberculose. A partir de então, diversas ações foram sendo tomadas no decorrer da década: em 1930 foi criado o Ministério de Educação e Saúde Pública; em 1941 o Serviço Nacional de Tuberculose; e, em 1942 a Campanha Nacional contra a Tuberculose (HIJJAR, 2007; RUFFINO-NETTO, 2002).

A partir da década de 1960, começa efetivamente a utilização de esquemas terapêuticos padronizados. Já na década de 1970 foi criada a Divisão Nacional de Tuberculose, e em 1971 foi fundada a Central de Medicamentos. No ano de 1973 a vacinação com BCG foi implementada, e a partir de 1976 se tornou obrigatória para crianças com idade inferior a um ano.

Porém, antes, em 1975, foi inaugurado o II Plano Nacional de Desenvolvimento, que inclui o Programa de Controle da Tuberculose. Em 1979 o tratamento da doença passa a ter duração de 6 meses utilizando a Rifampicina. Em 1981 são criadas estratégias de organização dos serviços de saúde, como, Ações Integradas de Saúde, Sistema Único e Descentralizado de Saúde e o Sistema Único de Saúde (BRASIL, 2017; HIJJAR, 2007; RUFFINO-NETTO, 2002).

Apesar desses esforços governamentais para o controle da doença, a partir de 1990, ela sai novamente de controle tanto no Brasil como no mundo, levando a OMS em 1993, declarar a tuberculose como uma emergência de saúde pública global. No ano de 1996 o Ministério da Saúde elaborou o Plano Emergencial para o Controle da Tuberculose, que foi formalizado em 1999 com a criação do Programa Nacional de Controle da Tuberculose (PNCT) (BRASIL, 1999).

Em 1998 a OMS indicou que as principais causas da gravidade da situação mundial da tuberculose foram: a desigualdade social, o advento da AIDS, o envelhecimento populacional e os movimentos migratórios (WHO, 1998). Nesse mesmo ano, no Brasil, foi publicada a Resolução nº 284 que apontava para a necessidade de priorização da tuberculose pelo Ministério da Saúde (BRASIL.1999). Em 2000, o Ministério da Saúde lançou o Plano Nacional de Mobilização para eliminação da Hanseníase e Controle da Tuberculose em municípios prioritários por meio da Atenção Básica e em 2001, o Plano Estratégico para Implementação do Plano de Controle da Tuberculose (BRASIL, 2000; BRASIL,2001).

No ano de 2011 foi publicada a Resolução nº 444 que reafirmava a priorização pelo Ministério da Saúde, no desenvolvimento de ações intersetoriais para o controle da doença. Neste mesmo ano ocorreu o lançamento o PNCT que estabeleceu as diretrizes para o controle da doença, com tratamento padronizado, oferecido no serviço público de saúde exclusivamente (BRASIL, 2019).

Em 2016 a OMS criou a Frente Parlamentar Global de luta contra tuberculose e no Brasil ocorreu a Criação da Frente Parlamentar das Américas de luta contra tuberculose. Em 2017, o Ministério da Saúde emitiu um documento delineando um plano para a eliminação da tuberculose - o Plano Nacional pelo Fim da Tuberculose como Problema de Saúde Pública. Este plano foi elaborado de acordo com as recomendações da OMS seguindo as diretrizes da Estratégia pelo Fim da Tuberculose tendo como metas a redução do coeficiente de incidência para menos de 10 casos por 100 mil habitantes e de mortalidade para menos de 1 óbito por 100 mil habitantes até o ano de 2035 (BRASIL, 2017). Em 2019, o PNCT publicou a segunda edição do Manual de Recomendações para o Controle da Tuberculose no Brasil que estabeleceu as diretrizes nacionais para o controle da doença (BRASIL, 2019)

Segundo dados do Ministério da Saúde (2020) no Brasil, no ano de 2019, foram registrados 73.864 mil casos novos da doença, correspondendo a um coeficiente de incidência de 35 casos/100 mil habitantes. Apesar de ter cura, o abandono do tratamento é o principal motivo para a tuberculose ainda continuar fazendo vítimas fatais, mesmo com redução de 8% no número de óbitos na última década.

Com a descentralização do diagnóstico e tratamento da tuberculose para os serviços de Atenção Primária à Saúde (APS), que ocorreu no período de 2001 a 2019, houve um aumento na proporção de casos diagnosticados e acompanhados pela APS. Em 2019, 54% dos casos novos de tuberculose foram notificados por unidades de saúde classificadas como APS, e 61,4%

foram acompanhados em unidades nesse mesmo nível assistencial de atenção (WHO, 2019; BRASIL, 2020).

CONCLUSÃO

A saúde é regulamentada como um direito em normas nacionais e internacionais, como preconiza a Declaração Universal dos Direitos Humanos. No Brasil, é a Constituição Federal de 1988 que garante a saúde como direito de todos e dever do Estado.

Por isso, órgãos governamentais como o Ministério da Saúde e Ministério da Agricultura, devem prestar atendimento, criar e aplicar estratégias para controle e erradicação da tuberculose, além de formular políticas de educação e pesquisas e ações de controle em conjunto com os órgãos de vigilância sanitária e epidemiológica.

Nesse cenário, a legislação torna-se uma importante ferramenta de abrigo para a garantia dos direitos de todos. Não obstante o esforço dos órgãos governamentais para aplicar uma política conjunta de compartilhamento de informações sobre a tuberculose no Brasil, a falta de comunicação entre esses órgãos faz ainda com que tais garantias não estejam disponíveis a todos em sua totalidade e nem atinja sua eficácia.

Para que o enfrentamento da tuberculose zoonótica seja mais eficaz deve-se pensar em uma estratégia mais integrativa entre os órgãos de defesa sanitária animal, de saúde pública e órgãos ambientais, por meio do conceito de "saúde única". Desta maneira, esta doença poderia ser melhor prevenida e combatida.

REFERÊNCIAS

BARRETO, A. M. W.; et al. Diagnóstico. *In:* PROCÓPIO, M.J., org. **Controle da tuberculose:** uma proposta de integração ensino-serviço [online]. 7th ed. rev. and enl. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ. v. 1, p.1-10, dez. 2014.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico. 1988.

BRASIL. **Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990.** Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Lei Nº 8.080, de 19 de Setembro 1990. Brasília. 1990.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Plano Estratégico para Implementação do Plano de Controle da Tuberculose no Brasil no Período 2001-2005.** Resumo Executivo. Brasília. 2000.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Plano Nacional de Controle da Tuberculose**. Brasília. 1999.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Plano Nacional de Mobilização e Intensificação das Ações para a Eliminação da Hanseníase e Controle da Tuberculose**. Brasília. 2001.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Plano Nacional pelo Fim da Tuberculose como Problema de Saúde Pública.** Brasília. 2017.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Manual de Recomendações para o Controle da Tuberculose no Brasil.** Brasília. 2019.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Boletim Epidemiológico | Tuberculose.** Brasília. 2020.

DECLARAÇÃO UNIVERSAL DOS DIREITOS HUMANOS. Assembleia Geral das Nações Unidas em Paris, dez. 1948.

HIJJAR, M.; et al. Retrospecto do controle da tuberculose no Brasil. **Revista de Saúde Pública,** São Paulo, v. 41, n. 1, p. 50-57, set. 2007.

KESSLER, R. H.; et al. Isolation of pure strains of Babesia bvis and Babesia bigemina and Anaplasma marginale from cattle in an enzootic area. preliminary test. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 22, p. 747-752, 1987.

MILLER, M. A. Current Diagnostic Methods for Tuberculosis in Zoo Animals. **Zoo And Wild Animal Medicine**, v. 6, p. 10-19, dez. 2008.

ROSEMBERG, J. Tuberculose - Aspectos históricos, realidades, seu romantismo e transculturação.**Boletim Pneumologia Sanitário.** Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 5-29, dez. 1999.

RUFFINO-NETTO, A. Tuberculose: a calamidade negligenciada. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, São Paulo v. 35, n. 1, p. 51-58, fev. 2002.

SAN PEDRO, A; OLIVEIRA, R.M. Tuberculose e indicadores socioeconômicos: revisão sistemática da literatura. **Revista Panamericana Salud Publica**, v. 33, n. 4, p.294–301, dez. 2013.

SHEPPARD, D. de S. 'A literatura médica brasileira sobre a peste branca: 1870-1940'. **Hist Ciênc Saúde-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 173-192, jun., 2001.

SOUZA, M.; et al. A história da tuberculose no Brasil: os muitos tons (de cinza) da miséria. **Revi Socied Bras Clín Méd,** v. 10, n. 3, p. 226-30, set. 2012.

UNEP. United Nations Environment Programme and International Livestock Research Institute (ILRI). **Preventing the next pandemic:** Zoonotic diseases and how to break the chain of transmission. Nairobi: UNEP and ILRI. 2020.

WHO. World Health Organization. Global **Tuberculosis Control.** WHO Report, WHO/TB/98.237. 1998.

WHO. World Health Organization. **Global Tuberculosis Report 2019**. Geneva: WHO. 2019.

TRABALHOS COMPLETOS

EIXO II – Produção animal e vegetal e serviços ecossistêmicos

Destacamos que os textos expostos são de inteira responsabilidade dos autores quanto ao conteúdo, forma, opinião, respeito aos direitos autorais, dentre outros. As comissões organizadoras e a UNIPLAC não se responsabilizam por qualquer elemento exposto nos trabalhos completos e resumos que compõe os Anais do VI Simpósio Internacional Ciência, Saúde e Território e VI SIPA SUL.

A IMPORTÂNCIA E OS BENEFÍCIOS DE PRÁTICAS CONSERVACIONISTAS PARA A SUSTENTABILIDADE DA AGRICULTURA BRASILEIRA

Shirlei Pezzi Fehndrich[1*], Carine Borges Batista[1], Camila da Silva Alderete[1], Eduardo Fernandes Alfonso[1], Luciana Zago Ethur[2]

[1]Curso de Agronomia e bolsistas PET Agronomia, Universidade Federal do Pampa, Itaqui, Rio Grande do Sul, Brasil.
[2] Professora do Curso de Agronomia e tutora PET Agronomia, Universidade Federal do Pampa, Itaqui, Rio Grande do Sul, Brasil
*Autor para correspondência: Rua Dr. João Sisnando Dubal Goulart, nº 1183, Centro, CEP: 97650-000 Itaqui, Rio Grande do Sul, Brasil, (55) 984137440, shirleifehndrich.aluno@unipampa.edu.br

RESUMO

O planejamento conservacionista tem como objetivo maximizar a produtividade das terras agrícolas, garantindo a obtenção de altas produtividades de forma sustentável. O objetivo foi identificar as diferentes práticas conservacionistas e reconhecer os benefícios que a adesão às mesmas trazem para a agricultura. Para isso foi realizada uma pesquisa bibliográfica na plataforma Google Acadêmico e Scientific Electronic Library Online. As principais práticas conservacionistas são: adubação verde, sistema de plantio direto, manejo integrado de pragas, rotação de culturas, sucessão e o consórcio de culturas, integração lavoura-pecuária-floresta e agricultura de precisão. A adoção a estas práticas auxilia na melhoria do uso dos recursos naturais por meio de distintos manejos de forma integrada, colaborando para a preservação ambiental e para manutenção da sustentabilidade da produção agrícola. O uso de práticas conservacionistas é realidade na agricultura atual e é de grande importância que sua utilização seja disseminada entre os produtores rurais, para auxiliar na sustentabilidade da agricultura brasileira.

Palavras-chave: Manejo Conservacionista, Meio Ambiente, Agricultura Moderna.

THE IMPORTANCE AND BENEFITS OF CONSERVATION PRACTICES FOR THE SUSTAINABILITY OF BRAZILIAN AGRICULTURE

ABSTRACT

Conservation planning aims to maximize the productivity of agricultural land, ensuring the achievement of high productivity in a sustainable manner. The objective was to identify the

different conservationist practices and recognize the benefits that adherence to them bring to agriculture. For this, a bibliographic search was performed on the Google Scholar and Scientific Electronic Library Online platform. The main conservation practices are: green manure, no-tillage system, integrated pest management, crop rotation, succession and crop consortium, crop-livestock-forest integration and precision agriculture. The adoption of these practices helps to improve the use of natural resources through different management in an integrated manner, collaborating for environmental preservation and for maintaining the sustainability of agricultural production. The use of conservationist practices is a reality in modern agriculture and it is of great importance that its use is disseminated among rural producers, to assist in the sustainability of Brazilian agriculture.

Keywords: Conservationist Management, Environment, Modern Agriculture.

INTRODUÇÃO

O meio ambiente, em especial a terra/o solo é considerado pelo agricultor seu maior patrimônio. Para que altas produtividades sejam alcançadas, o que é um dos principais objetivos do produtor, o meio onde as atividades agrícolas são realizadas deve oferecer o devido suporte, necessário para o estabelecimento e o desenvolvimento de culturas, o que está diretamente ligado às boas condições ambientais da área (FEHNDRICH, 2020).

A manutenção e o desenvolvimento do setor agropecuário nacional estão ligados a questões relativas ao uso dos recursos naturais no médio e longo prazo. Assim, a sustentabilidade ambiental, a legalidade do uso da terra e o aumento dos resultados da pesquisa agropecuária são os elos para a manutenção do caminho de crescimento do setor agropecuário (NASSAR et al., 2010).

O planejamento conservacionista tem como objetivo maximizar a produtividade das terras agrícolas através de um sistema de exploração eficiente, racional e intensivo, que garanta a obtenção de altas produtividades e a continuidade da capacidade produtiva do solo (ZONTA et al., 2012).

Diante do exposto, o trabalho tem como objetivo identificar as diferentes práticas conservacionistas e reconhecer os benefícios que a adesão às mesmas trazem para a agricultura.

METODOLOGIA

O trabalho foi realizado por meio de uma pesquisa bibliográfica realizada na plataforma Google Acadêmico e Scientific Electronic Library Online, nos idiomas inglês e português. Para

isso utilizou-se como filtro o tema: práticas conservacionistas. Foram encontrados artigos, capítulos de livros e textos referentes ao tema pesquisado que posteriormente foram lidos e analisados, dentre estes foram selecionados 20 trabalhos, os quais foram utilizados na organização e elaboração do presente trabalho.

RESULTADOS

Pode-se destacar como práticas conservacionistas diferentes manejos utilizados na agropecuária, tais como: adubação verde, sistema de plantio direto, manejo integrado de pragas, rotação de culturas, sucessão e o consórcio de culturas, integração lavoura-pecuária-floresta e agricultura de precisão (FEHNDRICH, 2020).

Com o uso da adubação verde, que baseia-se no emprego de plantas incorporadas ao solo ou roçadas e mantidas na superfície, são obtidos benefícios para as características físicas, químicas e biológicas do solo. Por permitir um aumento do teor de matéria orgânica auxilia em fatores como no aumento da capacidade de troca catiônica (CTC) do solo minimizando perdas por lixiviação (KIEHL, 1985). Além disso, auxilia na diminuição da acidez do solo a partir da decomposição de resíduos vegetais (LIU & HUE, 1996); na reciclagem de nutrientes (COSTA, 1993); no favorecimento da atividade de microrganismos presentes no solo (FILSER, 1995; KIRCHNER et al., 1993); e quando utilizado o cultivo com leguminosas é favorecido o aumento da população de fungos micorrízicos no solo (SIEVERDING, 1991).

O sistema de plantio direto, atua no melhoramento das propriedades físicas do solo por impedir a ação direta de gotas de chuva sobre a superfície, além de auxiliar na regulação térmica do solo (FURLANI et al., 2008). Além disso, diminui as perdas de água por evaporação (GILL et al., 1996). Segundo Manzatto et al. (2019), o plantio direto deve ser considerado um ponto-chave de grande importância para a elaboração de uma agricultura sustentável e lucrativa, além de contribuir para a mitigação do aquecimento global.

O manejo integrado de pragas possibilita utilizar diversos métodos de controle como o biológico, mecânico e/ou físico de insetos, resistência de plantas a insetos, inseticidas vegetais e controle cultural e comportamental de insetos. Segundo Zambolim e Junqueira (2004), o manejo integrado deve garantir uma agricultura forte e um ambiente viável, além de assegurar a proteção do homem e de seus animais domésticos, mantendo o ambiente onde vivem.

A integração lavoura-pecuária-floresta traz vantagens como: a possibilidade do produtor conseguir rendimentos de madeira e grãos satisfatórios aliados a recuperação e renovação de áreas de pastagem, sendo uma maneira mais rápida e econômica de manejo (BRIGHENTI et

al., 2019); otimização do uso de nutrientes residuais da lavoura pelas pastagens, através de sistemas radiculares com maior capacidade de exploração em profundidade e volume de solo (BRIGHENTI et al., 2019); e favorecer o acúmulo de palhada que auxilia na manutenção da matéria orgânica (PALM et al., 2001), que acaba influenciando nas demais características físicas, químicas e biológicas do solo.

A rotação, sucessão e consorciação de culturas são utilizadas com o intuito de melhorar as condições químicas, físicas e biológicas de solo. Com a rotação de culturas tem-se resultados que mostram o aumento do teor de matéria orgânica no solo e consequentemente melhorias em seus atributos físicos (STONE & GUIMARÃES, 2005). A utilização deste tipo de sistema, assim como no sistema de sucessão, busca diminuir os níveis de infestação de plantas daninhas em lavouras, melhorar a qualidade do solo, otimizar o uso das máquinas e da mão-de-obra, diversificar a renda, quebrar ciclos de doenças e pragas, além de influenciar no aumento da rentabilidade da área cultivada (GOMES et al., 2002). Em relação a consorciação de culturas, pode-se citar como vantagens de seu uso: a possibilidade de realizar semeaduras de diferentes culturas juntas o que acaba proporcionando o uso mais eficiente dos recursos naturais; auxilia na produção eficiente de alimentos; reduz possíveis riscos causados por variações climáticas; reduz custo e uso de produtos para o controle de pragas, doenças e plantas daninhas; economia de nitrogênio quando utilizado leguminosas no sistema; e propicia maior diversidade de produtos alimentares para o pequeno produtor possibilitando a utilização de maior número de culturas no mesmo terreno (SANTOS et al., 2007).

A agricultura de precisão proporciona uma maior capacidade e flexibilidade para a distribuição dos insumos em locais e no tempo em que são mais necessários, minimizando os custos de produção, possibilitando a uniformidade na produtividade através da correção dos fatores que auxiliam para sua variabilidade resultando em um aumento global da produtividade. A aplicação localizada dos insumos necessários para sustentar uma alta produtividade coopera com a preservação do meio ambiente, já que estes insumos são aplicados somente nos locais, quantidades e no tempo necessário (CAPELLI, 1999).

DISCUSSÃO

A agricultura conservacionista é definida como um sistema de produção agrícola baseado no manejo integrado do solo, água e recursos agrícolas. Ou seja, um sistema agrícola que promove a mínima perturbação do solo, manutenção de uma cobertura permanente do solo e diversificação de espécies vegetais. Aumentando a biodiversidade e os processos biológicos

naturais acima e abaixo da superfície do solo, o que contribui para aumentar a eficiência no uso de água e nutrientes e para melhorar e sustentar a produção agrícola (FAO, 2020).

Como citado, a adoção a estas práticas auxilia na melhoria do uso dos recursos naturais por meio de distintos manejos de forma integrada, colaborando para a preservação ambiental e para manutenção da sustentabilidade da produção agrícola.

Práticas como plantio direto, adubação verde, rotação, sucessão e integração lavoura-pecuária-floresta, quando utilizadas de forma conjunta em áreas de produção auxiliam em diversos fatores químicos e biológicos que irão resultar em melhor condicionamento do solo, consequentemente atuando na conservação do ambiente e na sustentabilidade dos sistemas.

Já a agricultura de precisão e o manejo integrado de pragas operam de forma conjunta principalmente para diminuição da utilização de defensivos agrícolas em excesso, diminuindo a ocorrência de possíveis contaminações de solo e água que podem ocorrer quando não são seguidas as recomendações de aplicação.

Desta maneira, a agricultura conservacionista é avaliada como uma abordagem holística para o manejo e conservação do solo e da água e preservação dos recursos naturais (REICOSKY & SAXTON, 2007). O seu uso está em constante expansão na agricultura atual e é de grande importância que seja evitada a propagação de dados falsos e de fontes duvidosas, pois a disseminação desse tipo de material pode colocar em risco a imagem da agricultura brasileira, que atualmente está em constante avanço para alcançar a sustentabilidade ambiental.

CONCLUSÃO

As ações dos produtores rurais são fundamentais para o equilíbrio ambiental, social e econômico do país. O uso de práticas conservacionistas é realidade na agricultura atual e é de grande importância que sua utilização seja disseminada entre os produtores rurais, para auxiliar na sustentabilidade da agricultura brasileira.

REFERÊNCIAS

BRIGHENTI, A. M. et al. Manejo de Plantas Daninhas e Forrageiras em Sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta. In: BUNGENSTAB, D. J. et al. (Ed.). **ILPF: inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta**. Brasília: Embrapa, 2019. 835 p.

CAPELLI, N.L. **Agricultura de precisão - Novas tecnologias para o processo produtivo.** LIE/DMAQAG/ FEAGRI/UNICAMP, 1999.

COSTA, M. B. B. da. **Adubação verde no sul do Brasil**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1993. 346p.

FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. Conservation agriculture. **Organização das Nações Unidas para a alimentação e agricultura**, 2020. Disponível em: http://www.fao.org/conservation-agriculture/en/. Acesso em: 03 de abr. de 2021.

FILSER, J. The effect of green manure on the distribution of collembola in a permanent row crop. **Biology and Fertility of Soils, Berlin**, v. 19, n. 4, p. 303-308, 1995.

FEHNDRICH, S. P. Preservar o meio ambiente é um dos objetivos da agricultura**.** In: ETHUR, L. Z. **Fato ou Fake na Agropecuária**. Torres: Editora Illuminare, 2020. 102 p. Disponível em: https://petagronomiaunipampapublicacoes.blogspot.com/2021/02/ebook-fato-ou-fake-na-agropecuaria.html. Acesso em: 04 de abr., 2021.

FURLANI, C. E. A.; GAMERO, C. A.; LEVIEN, R.; SILVA, R. P.; CORTEZ, J. W. Temperatura do solo em função do preparo do solo e do manejo da cobertura de inverno. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 32, p. 375-380, 2008.

GILL, K. S.; GAJRI, P. R.; CHAUDHARY, M. R.; SINGH, B. Tillage, mulch, and irrigation effects on corn (*Zea mays* L.) in relation to evaporative demand. **Soil and Tillage Research**, Amsterdam, v. 39, p. 213-227, 1996.

GOMES, A. S.; PORTO, M. P.; PARFITT, J. M. B.; SILVA, C. A. S.; SOUSA, R. O.; PAULETTO, E. A. **Rotação de culturas em área de várzea e plantio direto de arroz**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2002. 65 p.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Ceres, 1985. 492p

KIRCHNER, M. J.; WOLLUM, A. G.; KING, L. D. Soil microbial populations and activities in reduced chemical input agroecosystems. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v. 57, n. 5, p. 1289-1295, 1993.

LIU, J.; HUE, N. V. Ameliorating subsoil acidity by surface application of calcium fulvates derived from common organic materials. **Biology and Fertility of Soils**, Berlin, v. 21, n. 4, p. 264-270, 1996.

MANZATTO, C. V.; ASSAD, E. D.; PEREIRA, S. E. M.; LOEBMANN, D. G. S. W.; SPINELLI, L.; VICENTE, L. E.; SAMPAIO, F. G.; SOTTA, E. D.; VICENTE, A. K. Contribuição do plantio direto para a mitigação e a adaptação às mudanças climáticas. **AgroANALYSIS**, v. 39, n. 12, p. 26-27, 2019.

NASSAR, A. M.; HARFUCH, L.; MOREIRA, M. M. R.; CHIODI, L.; ANTONIAZZI, L. B. Modelagem do Uso da Terra no Brasil: Documento preparado para o "Estudo de Baixo Carbono para o Brasil". **Instituto de Estudos do Comércio e Negociações Internacionais-ICONE**, 2010.

PALM, C. A.; GILLER, K. E.; MAFONGOYA, P. L; SWIFT, M. J. Management of organic matter in the tropics: translating theory into practice. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v. 61, n. 1-2, p. 63-75, sept. 2001.

REICOSKY, D. C.; SAXTON, K. E. The benefits of no-tillage. BAKER, C. J.; SAXTON, K. E. (Ed.). **No-tillage seeding in conservation agriculture.** 2nd ed. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO, 2007. p. 11–20.

SANTOS, H. P.; FONTANELI, R. S.; ACOSTA, A. S.; CARVALHO, O. S. **Princípios básicos da consorciação de culturas**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007.

SIEVERDING, E. **Vesicular-arbuscular mycorrhiza management in tropical agrosystems**. Eschborn: Technical Cooperation, Federal Republic of Germany, 1991.

STONE, L.F.; GUIMARÃES, C.M. **Influência de sistemas de rotação de culturas nos atributos físicos do solo**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005.

ZAMBOLIM, L.; JUNQUEIRA, N. T. V. Manejo integrado de doenças da mangueira. In: ROZANE, D.E.; DAREZZO, R.J.; AGUIAR, R.L.; AGUILERA, G. H. A. **Manga** - Produção integrada, industrialização e comercialização. p. 377-408, 2004.

ZONTA, J. H.; SOFIATTI, V.; COSTA, A. G. F.; SILVA, O. R. R. F.; BEZERRA, J. R. C.; SILVA, C. A. D.; BELTRÃO, N. E. M.; ALVES, I..; MOTA, M. O. S.; SOARES, S. N.; BARBOSA, H. F. **Práticas de conservação de solo e água**. Campina Grande: EMBRAPA Algodão, 2012. (Circular Técnica n. 133)

A REGIÃO CENTRO-OESTE BRASILEIRA E A SUA EXPANSÃO NA PRODUÇÃO DO BIOCOMBUSTÍVEL

Lucas Silva Ramos[1], Madalena Maria Schlindwein[2], Roselaine Bonfim de Almeida[3]

[1] Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Agronegócios (UFGD), Dourados-MS, Brasil.
[2] Professora Dra. Adjunta da Universidade Federal da Grande Dourados, Departamento de economia – UFGD.
[3]Professora Dra. Adjunta da Universidade Federal da Grande Dourados, Departamento de economia – UFGD.
*Autor para correspondência: Rua Coronel Noronha, 200, Vila Industrial, Dourados-MS, CEP: 79840-090, (67) 981513629, e-mail: lucas_smramos@hotmail.com

RESUMO

A busca por fontes de energia faz parte do desenvolvimento da humanidade e o seu uso é um processo que acompanha a evolução dos seres humanos. Em um contexto do uso de energia derivada do petróleo, que tem um limite a ser explorado, surge à necessidade de substitutos para este. Neste sentido, os biocombustíveis aparecem como fonte de energia alternativa. No Brasil, diversos eventos levaram o país a se tornar um dos líderes tanto em produção quanto de consumo de biocombustível. Nos últimos anos a expansão da produção da cana-de-açúcar (principal matéria-prima do biocombustível no Brasil), tem-se intensificado na Região Centro-Oeste. Com base neste contexto, o objetivo do trabalho foi analisar a evolução da produção e consumo de biocombustíveis na Região Centro-Oeste, em comparação com a média nacional. Ademais, buscou-se verificar a participação da região na área plantada e na produção de etanol de cana-de- açúcar. Para atender a esses objetivos realizou-se um estudo bibliográfico de base descritiva e explicativa. O período de análise refere-se aos anos de 2005 a 2019. Os principais resultados encontrados estão relacionados à evolução da participação do Centro-Oeste na área plantada, passando de 10% para 18%, no período, e na produção do biocombustível (etanol) no país, a região passou de 13% para 30%, sendo a região a segunda do Brasil em ambos os quesitos.

Palavras-chave: Bioenergia; Cana-de-açúcar; Bioeconomia.

THE CENTRAL-WEST BRAZIL REGION AND ITS EXPANSION OF BIOFUEL PRODUCTION

ABSTRACT

The search for energy sources is part of the development of humanity and its use is a process that accompanies the evolution of human beings. In a context of the use of energy derived from oil, which has a limit to be explored, there is a need for substitutes for this. In this sense, biofuels appear as an alternative energy source. In Brazil, several events have led the country to become one of the leaders in both production and consumption of biofuel. In recent years, the expansion of sugar cane production (the main raw material for biofuel in Brazil) has intensified in the Midwest region. Based on this context, the objective of the work was to analyze the evolution of the production and consumption of biofuels in the Midwest Region, in comparison with the national average. In addition, we sought to verify the region's participation in the planted area and in the production of sugarcane ethanol. To meet these objectives, a bibliographic study with a descriptive and explanatory basis was carried out. The analysis period refers to the years 2005 to 2019. The main results found are related to the evolution of the participation of the Midwest in the planted area, going from 10% to 18%, in the period, and in the production of biofuel (ethanol) in the country, the region went from 13% to 30%, being the region the second in Brazil in both aspects.

Keywords: Bioenergy; Sugar cane; Bioeconomy.

INTRODUÇÃO

A busca por fontes de energia faz parte da vida do homem e o seu uso é um processo que acompanha a evolução dos seres humanos. Segundo a Agência Internacional de Energia – IEA (2019), a demanda global de energia atingiu 13 bilhões de Toneladas de Óleo Equivalente em 2017 sendo, cerca de 80%, derivada de recursos fósseis (carvão, petróleo e gás).

O uso de derivados dos recursos fósseis foi iniciada, em um primeiro momento, pela queima de hidrocarbonetos e, em um segundo momento, com o carvão, no século XIX. Já no século seguinte, pelo uso de petróleo e, agora, sustentada pelo gás natural (HALL, 2016). Assim, evidencia-se a busca por diferentes tipos de geração de energia para atender a demanda da sociedade.

O aumento da demanda de energia não-renovável está correlacionado com problemas ambientais intensificados pelo uso dos derivados fósseis. Portanto, apesar do comprovado valor como fonte de energia, os derivados fósseis causam consequências desfavoráveis, como

emissões de gases do efeito estufa. Devido aos efeitos ambientais negativos da energia convencional e suas formas de produção e uso, bem como a diminuição das fontes convencionais de energia, surge a necessidade de uso de fontes renováveis de energia, como também se tornam urgente o seu uso (PAPAGEORGIOU, *et al*, 2015).

Alternativas de fontes de energia com menores impactos ambientais estão em constante estudo. Entre as alternativas de fonte de produção energética, os biocombustíveis apresentam-se com potencial para redução de emissão dos gases causadores do efeito estufa, diminuindo assim seu impacto ao meio ambiente quando comparado com os combustíveis fósseis.

Ao se analisar a matriz energética brasileira pode-se observar que, em 2017, a energia renovável representava cerca de 43% dessa matriz, sendo à média mundial de 13,7% em 2016 (MINISTÉRIOS DE MINAS E ENERGIA-MME, 2018; IEA, 2018). Segundo a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP (2017), o Brasil é pioneiro no uso de biocombustíveis em nível mundial.

Na produção de biocombustível brasileiro, a principal matéria-prima utilizada é a cana-de-açúcar, sendo a Região Centro-Oeste a principal área de expansão no Brasil, quando comparados os anos de 2000 a 2010, a área plantada cresceu mais de 219%, passando de 373.173 hectares (ha) para 1.190.572 (SHIKIDA; RISSARDI JUNIOR, 2017). Embora o Sudeste ainda represente a principal área de plantio de cana-de-açúcar do Brasil, os estados do Centro-Oeste já representam 18% da área plantada, em 2018. Assim, áreas tradicionais como o Nordeste (9%), foram superadas, segundo dados da União da Indústria da Cana-de-açúcar (UNICA, 2018). Com base no contexto, o objetivo do trabalho foi analisar a evolução da produção e consumo de biocombustíveis na Região Centro-Oeste em comparação com a média nacional.

METODOLOGIA

Para atender a esse objetivo realizou-se um estudo bibliográfico de base descritiva e explicativa. Além disso, utilizou-se também de uma análise estatística de evolução dos dados. O período de análise refere-se ao ano de 2005 a 2019, anos em que houve uma exportação em volume considerável dos biocombustíveis. Os dados obtidos foram oriundos do Banco de dados Sidra (IBGE, 2019) e UNICA. As principais variáveis analisadas referem-se a área plantada de cana-de-açúcar e à produção de biocombustível, no Centro-Oeste e no Brasil.

RESULTADOS

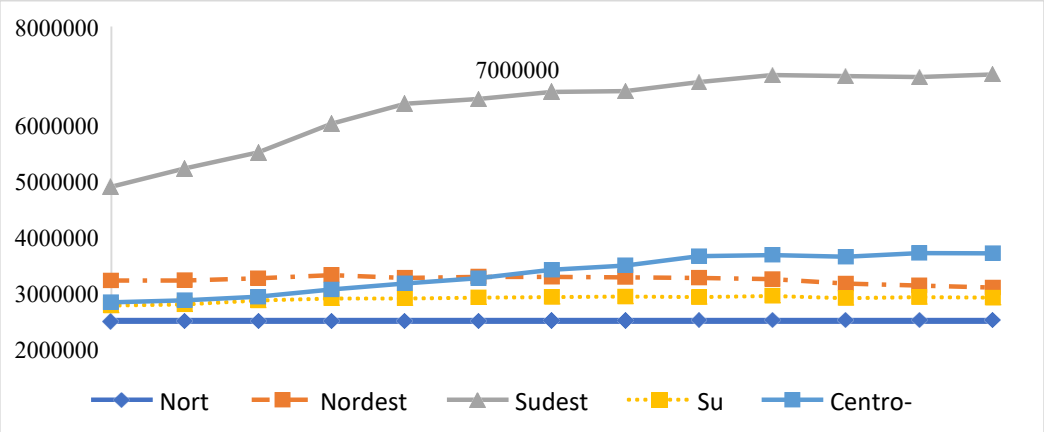
A cultura da cana-de-açúcar é matéria-prima para a produção de diversos produtos, destacando-se o açúcar e o biocombustível (primeira e segunda geração). Além disso, o bagaço da cana-de-açúcar é responsável pela geração de bioenergia. Nesse sentido, a produção brasileira se destaca primeiramente com o açúcar, desde o período colonial e, mais recentemente, com o biocombustível e o seu uso na geração de eletricidade.

O avanço da produção agrícola brasileira em direção ao Cerrado, após os programas de desenvolvimento da região, teve sucesso, em parte, graças a fatores como a migração de produtores, principalmente da Região Sul, que buscavam novas terras para o cultivo. Além dos créditos subsidiados, a terra barata também estimulou agricultores do Sul do Brasil a comprar grandes propriedades no Cerrado (RADA, 2013).

No contexto da cana-de-açúcar, o Cerrado é a fronteira de expansão devido à disponibilidade de recursos, tais como: sua extensão territorial, água, clima e terra (BELLEZONI *et al*, 2018). O Centro-Oeste é a fronteira de produção da cana-de-açúcar (SHIKIDA, 2013), sendo considerável o aumento de sua produção ao longo dos últimos anos.

Ao comparar a evolução da área plantada por regiões brasileiras no período de 2005 a 2017, o Centro-Oeste e o Sudeste apresentam dados crescentes, como é mostrado na Figura 1. A Região Centro-Oeste apresenta uma crescente participação na área total plantada de cana-de-açúcar no Brasil. Cabe destacar a participação do Sudeste, a maior entre as regiões, com aproximadamente 60% da área plantada.

Figura 1 - Evolução da área plantada de cana-de-açúcar, em hectares, nas regiões brasileiras entre 2005 a 2017.



Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da Pesquisa Agrícola Municipal (2019).

Como mostrado na Figura 1, a participação da Região Nordeste vem caindo com o tempo. A Região Sul se manteve praticamente inalterada e a Região Norte apresenta uma produção pouco expressiva. Shikida (2013) argumenta que o aumento da produção e a participação nacional da Região Centro-Oeste, está ligada à busca pela segurança alimentar e de uma matriz enérgica sustentável.

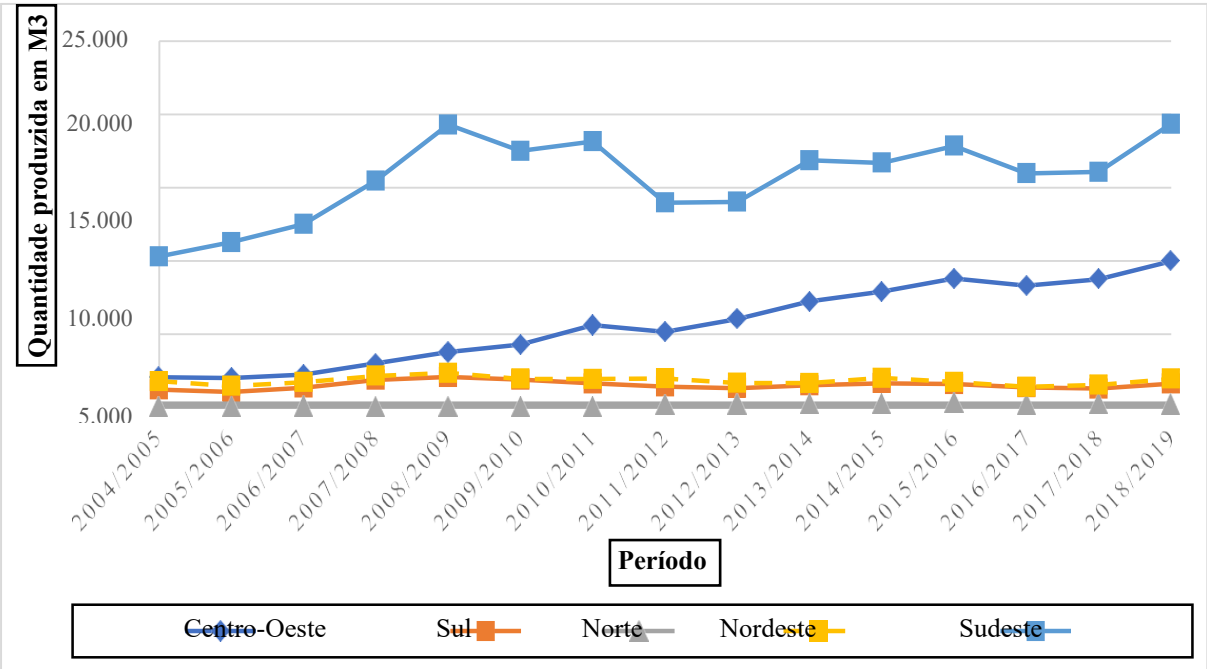
A Região Centro-Oeste, em 2005, concentrava cerca de 10% da área plantada de cana-de-açúcar no Brasil. Já em 2017, passou a representar 18%. A Região Nordeste apresentava mais de 20% da área plantada de cana-de-açúcar em 2005, esse percentual vem caindo e chegou a 9% em 2017. Em termos percentuais, a Região Sudeste destaca- se com os maiores índices, mantendo uma margem de participação de área plantada superior a 60%, em todo o período.

Enquanto as outras regiões (com exceção do Sudeste), apresentam queda na área plantada nos últimos anos, entre 2005 a 2017, a Região Centro-Oeste obteve um aumento significativo em área plantada, dobrando-a sua participação passando de 10% para 18%, no período.

Assim, o período foi marcado de uma maior produção na Região Centro-Sul brasileira, por seu avanço tecnológico e, por uma maior vantagem produtiva e de custos quando comparado com a Região Norte-Nordeste (SHIKIDA; RISSARDI JÚNIOR, 2017). Com o aumento da área plantada de cana-de-açúcar é importante conhecer a evolução da produção de etanol, tanto no Brasil, quanto na Região Centro-Oeste, que vem ganhando espaço nos últimos anos (Figura 2).

Como se pode observar, ao analisar a produção de biocombustível, a Região Centro-Oeste apresenta maior destaque em termos de evolução de produção, se comparado aos dados da área plantada (cerca de 18% da área plantada do Brasil, no ano de 2017), uma vez que a região representou na safra 2018/2019, 30% da produção nacional do biocombustível.

Figura 2 – Produção de etanol por região brasileira em Mil m^3, no período de 2004 a 2019.



Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da UNICA (2019).

Assim, quando se leva em consideração a participação das regiões na produção total de etanol, se percebe ainda mais o crescimento do Centro-Oeste na produção do Biocombustível (etanol). É possível observar também a queda na participação da Região Sudeste, havendo assim, uma "substituição" entre as regiões, na participação da produção de etanol. No período entre 2004 a 2019, o Centro-Oeste apresentou um crescimento de 13% para 29%, na participação de produção de etanol. Enquanto a Região Sudeste, maior produtora de cana-de-açúcar do país, apresentou uma queda no período de cerca de 8%, passando de 66% para 58%.

Segundo Barbosa e Shikida (2019), entre 2003 e 2014, houve um aumento do consumo interno de etanol com o mercado de automóveis *flex-fuel*, período esse, em que a Região Centro-Oeste apresentou sua maior evolução em área plantada de cana-de- açúcar e produção de biocombustível.

DISCUSSÃO

O objetivo do trabalho foi buscar analisar a Região Centro-Oeste dentro do contexto nacional na participação da produção de biocombustível e sua principal matéria-prima (no

Brasil), a cana-de-açúcar. Sendo o etanol fonte de desenvolvimento sustentável para o mundo e, também, um importante fator econômico para a Região.

Ao considerar o aumento na frota de veículos *flexfuel* que, em 2018, representou 76% do total dos automóveis do país, além da porcentagem de até 27% de etanol misturado à gasolina, fica mais expressiva a importância da produção de biocombustível para o abastecimento nacional. Destaca-se que, da sua produção total de etanol, a Região Centro-Oeste fica com apenas 46%, sendo o restante escoado para as demais regiões brasileiras (2018).

CONCLUSÃO

O aumento da produção de bioenergia é um passo fundamental para o desenvolvimento sustentável brasileiro e mundial. Cabendo assim destacar o aumento expressivo da produção de biocombustível da Região Centro-Oeste nos últimos anos e sua participação na produção nacional.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, F. R. G. M; SHIKIDA P. F. A. **A expansão da agroindústria canavieira no centrooeste brasileiro (1975-2017):** uma análise histórico-econômica. Desenvolvimento Regional: Processos, Políticas e Transformações Territoriais Santa Cruz do Sul, RS, Brasil, 11 a 13 de setembro de 2019 ISSN: 2447- 4622.

BELLEZONI, R. A., SHARMA, D., VILLELA, A. A., PEREIRA JUNIOR, A. O.:.Water-energy-food nexus of sugarcane ethanol production in the state of Goiás, Brazil: An analysis with regional input-output matrix, **Biomass Bioenergy**., 115, 108– 119, 2018. Disponivel em: https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2018.04.017. Acesso em:10 de nov 2019.

HALL, C. A. S. **Energy Return on Investment:** A Unifying Principle for Biology, Economics, and Sustainability, 1st ed. 2017 edition. ed. Springer, New York, NY, 2016.

IEA - World Energy Outlook 2019 (International Energy Agency, 2019). Disponível em https://www.iea.org/data-and-statistics. Acesso em: 10 FEV., 2020.

NATIONAL AGENCY OF PETROLEUM - ANP. **Anuário estatístico brasileiro do petróleo, gás natural e biocombustíveis: 2017.** Rio de Janeiro: ANP; 2017

PAPAGEORGIOU, A.; SKORDOULIS, M.; TRICHIAS, C.; GEORGAKELLOS, D.; KONIORDOS, M. Emissions trading scheme: Evidence from the European Union countries. In Communications in Computer and Information Science, 2015.

RADA, N. Assessing Brazil's Cerrado agricultural miracle: An update. **Food Policy**, v. 38, p. 146-155, 2013.

SHIKIDA, P. F. A. Expansão canavieira no Centro-Oeste: limites e potencialidades. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, ano 22, n. 2, p. 122-137, abr./maio./jun. 2013

SHIKIDA, P. F. A.; RISSARDI JUNIOR, D. J. Evolução da agroindústria canavieira no Brasil (1990-2014): da ruptura do paradigma subvencionista à falta de planejamento. **Revista de Práticas de Administração Pública**, v.1, n.1, p. 74-79, jan./abr. 2017.

UNICA DATA. Disponível em: http://unicadata.com.br/. Acesso em: 10 set., 2019.

ABELHAS SEM FERRÃO: POR QUE PRESERVÁ-LAS?

João Gabriel Lima de Souza[1*], Fernanda Proen Vaz[1], Ananda Dzieciol Martins[1], Joatan Machado da Rosa[1]

[1] Laboratório Costa Lima, Departamento de Patologia Básica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná.
*Autor para correspondência: Avenida Coronel Francisco H. dos Santos, 100 - Laboratório Costa Lima, sala 125 – Centro Politécnico – Bairro Jardim das Américas – Curitiba, PR, Brasil. CEP: 81531-980. Telefone: (41) 3361-1705/1710. E-mail: joaog.limasouza@gmail.com

RESUMO

O serviço ecossistêmico de polinização realizado pelas abelhas possui grande importância para a perpetuação de espécies botânicas, possibilitando o aumento e manutenção das características genéticas presentes em cada grupo vegetal. As abelhas sem ferrão (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae) vêm ganhando reconhecimento com o passar dos anos devido à sua importância ecológica. Com isso, este trabalho objetivou levantar informações científicas a fim de evidenciar a importância e a necessidade da difusão de conhecimentos sobre esses insetos em diferentes âmbitos. Bem como sugerir a adoção de práticas amigáveis que busquem a preservação e conservação das abelhas nativas. Este estudo foi realizado através de revisão bibliográfica em bases científicas. Abelhas sem ferrão se mostraram efetivas como polinizadoras de diversos vegetais nativos e cultivados, além de oferecer méis e demais produtos com alto valor agregado. Abelhas sem ferrão são sensivelmente afetadas pela degradação de áreas ambientais e uso massivo de agrotóxicos. É necessária a conservação de fragmentos florestais, políticas públicas voltadas para a educação e conscientização, além da mitigação e regras para o uso de agrotóxicos maléficos a esses insetos, tanto quanto a utilização de meios alternativos e mais sustentáveis para o controle de pragas nos cultivos.

Palavras-chave: meliponinae, polinizador, serviços ecossistêmicos

STINGLESS BEES: WHY PRESERVE THEM?

ABSTRACT

Ecosystem service of pollination performed by bees present great importance to botanical species perpetuation, enabling the increase and maintenance of genetic characteristics present in each plant group. Stingless bees (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae) have been gaining

recognition over the years due to their ecological importance. Thus, this work aimed to gather scientific information in order to highlight the importance and the need for knowledge dissemination about these insects in different areas. As well as to suggest the adoption of friendly practices, that seeks the preservation and conservation of native bees. This study was carried out through a literature review in scientific databases. Stingless bees have proven to be effective pollinators of several native and cultivated plant species, besides offering honeys and other products with high added value. Stingless bees are sensitively affected by environmental degradation and the massive use of agrochemicals. It is necessary the conservation of forest fragments, public policies aimed at education and awareness, besides the mitigation and rules for the use of pesticides harmful to these insects, as well as the use of alternative and more sustainable means to pest control in crops.

Keywords: meliponinae, pollinator, ecosystem services.

INTRODUÇÃO

O papel desenvolvido pelos polinizadores é considerado indispensável, tendo em vista a necessidade de polinização cruzada presente na maioria das espécies vegetais. Durante a polinização, abelhas fecundam milhares de flores por dia, garantindo a perpetuação de diversas espécies botânicas. Beneficiando a sustentabilidade de todo o ecossistema (WOLFF, 2014).

A importância da polinização em valores foi demonstrada por GALLAI et al. (2009), onde o valor anual total da polinização foi mensurado em cerca de 153 bilhões de euros. Representando assim 9,5% do valor da produção agrícola mundial de consumo humano no ano de 2005.

As abelhas sem ferrão (Hymenoptera, Meliponinae) são caracterizadas pela ausência de ferrão ou quando presente é atrofiado. Além disso, diferentemente das abelhas do gênero *Apis*, são inofensivas para humanos e aos animais domésticos, sendo também resistentes à parasitas e doenças que acometem as abelhas melíferas (GULLAN; CRANSTON, 2017). Abelhas sem ferrão apresentam características de normalmente realizar a nidificação em cavidades preexistentes de árvores ou de solos (LICHTENBERG et al., 2017).

Além da sustentabilidade ecossistêmica, indivíduos desta subfamília de abelhas produzem outros produtos que são utilizados como fonte de renda secundária, como méis de características distintas aos produzidos por abelhas do gênero *Apis*. Conferindo assim, maior valor de mercado quando comparado aos citados anteriormente (RIBEIRO et al., 2019). Ao

longo dos anos a criação de abelhas sem ferrão também tem se tornado um hobby, uma forma de lazer para os admiradores desse grupo de insetos (CORTOPASSI-LAURINO et al., 2006).

O evidente declínio de polinizadores já observado em estudos, demonstra a necessidade de atenção a esses insetos que exercem funções primordiais no ecossistema. Iniciativas de preservação tornam-se cada dia mais importantes a fim de evitar decréscimos produtivos em cultivos agrícolas e na diversidade de plantas nativas. As diversas ações humanas em ambientes urbanos, naturais e cultivos agrícolas têm sido consideradas como fatores preponderantes para a supressão de populações de polinizadores (ROSA et al., 2019).

Sendo assim, o presente estudo tem por objetivo apresentar informações, através da revisão bibliográfica de textos científicos obtidos através de análises bibliométricas que oferecessem informações pertinentes sobre abelhas sem ferrão. Bem como elucidar possíveis fatores responsáveis pelo declínio populacional dos polinizadores.

METODOLOGIA

Este trabalho tem como base a utilização de informações oriundas de revisão bibliográfica de artigos científicos, livros e dados de organizações nacionais e internacionais com o assunto abordado. Utilizou-se a base de dados Web of Science para extração do material obtido a partir da busca realizada com as palavras-chave: abelhas sem ferrão e polinização, para todos os tipos de publicações, nos anos de 1999 a 2021. Além disso, utilizou-se o pacote "bibliometrix" do *software* RStudio e R, para análise de informações obtidas. A fim de corroborar as informações apresentadas, a revisão conta com a expertise de professores e pesquisadores na área de Entomologia.

RESULTADOS

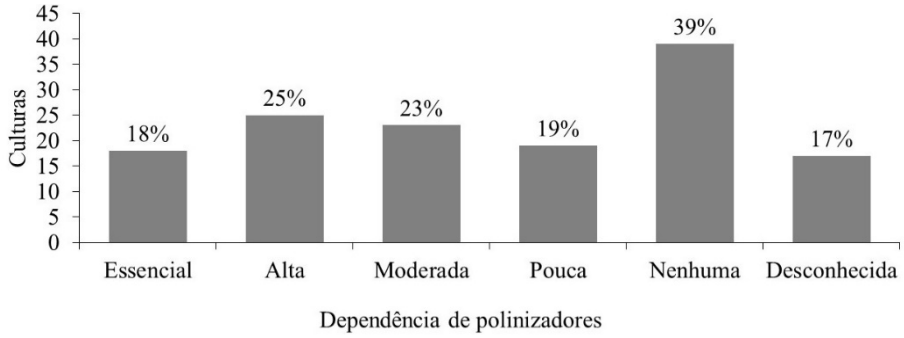
O serviço ecossistêmico de polinização realizado por abelhas pode ser associado à produção de mais de 100 cultivos utilizados na alimentação humana (GULLAN; CRANSTON, 2017). Sendo as verduras e frutas os alimentos que apresentam maior dependência da polinização realizada por insetos, resultando em 50 bilhões de euros para cada uma ao ano. Em seguida estão culturas oleaginosas, estimulantes, amêndoas e especiarias (IMPERATRIZ-FONSECA et al., 2012).

Segundo GULLAN; CRANSTON (2017) o serviço de polinização realizado por abelhas nativas e melíferas são complementares. Na cultura do morango a presença desses insetos resulta em frutos com características mais atrativas comercialmente, como frutos mais

palatáveis. Agregando assim, maior valor de mercado e tempo de prateleira quando comparados a outros métodos de polinização.

As interações entre polinizadores e culturas agrícolas de importância para o Brasil foram descritas por GIANNINI et al. (2015a), onde os polinizadores foram classificados em categorias: efetivos, ocasionais ou potenciais e, ainda, relacionando as espécies registradas somente como visitantes florais (sem referência à polinização). Das 141 culturas avaliadas, 85 apresentavam algum grau de dependência por polinizadores (Figura 1), como destaque observou-se que polinizadores eram considerados essenciais ou altamente necessários em 43% das culturas avaliadas. GIANNINI et al. (2015b) encontraram 250 polinizadores de culturas pertencentes às três categorias, e indicaram 168 como polinizadores efetivos de 75 culturas agrícolas, destacando as abelhas da família Apidae, principalmente as dos gêneros *Melipona*, *Xylocopa*, *Centris* e *Bombus* como os polinizadores mais eficientes das culturas agrícolas.

Figura 1. Culturas agrícolas brasileiras avaliadas pelo grau de dependência de polinizadores.



Autoria: dados compilados e adaptados de GIANNINI et al. (2015a).

Todavia, o serviço ecossistêmico de polinização é dependente da preservação de áreas nativas no entorno dos cultivos. Além disso, o manejo agrícola utilizado nessas áreas não deve ser nocivo aos polinizadores (KREMEN et al., 2002). A presença de indivíduos meliponíneos foi expressivamente relacionada à cobertura florestal e à distância desta área florestada, sendo mais abundantes de 200 a 400 m dos pontos de amostragem na natureza (BROSI et al., 2008). Segundo VENTURIERI, (2009) a remoção contínua de árvores, principalmente de diâmetros superiores a 50 cm, pode ocasionar impactos negativos na nidificação de abelhas sem ferrão, consequentemente gerando diminuição populacional desse importante grupo.

Juntamente à redução de habitat, a utilização de agrotóxicos gera efeitos nocivos às abelhas. Em estudo realizado por BOTINA et al. (2020) com espécies de abelhas sem ferrão,

os inseticidas imidaclopride e spinosad, comumente usados em vários cultivos, apresentaram diminuição significativa no tempo de sobrevivência do inseto. Como alternativa ao uso desses grupos químicos sintéticos, MATOS et al. (2021) demonstraram menor toxicidade letal por compostos presentes em óleo essencial vegetal de *Lippia sidoides* (Alecrim pimenta) quando comparada aos resultados de inseticidas organossintéticos e semissintéticos. Não obstante, esses autores observaram que não houveram alterações no deslocamento das abelhas quando expostas aos componentes do óleo essencial.

DISCUSSÃO

Os serviços prestados pelos polinizadores são imprescindíveis para o aumento do rendimento das culturas. Somente as abelhas contribuem significativamente para a produção de 1/3 das safras mundiais de alimentos. Por proporcionarem a manutenção da diversidade de espécies vegetais e animais, as abelhas também podem ser consideradas como uma peça-chave para o equilíbrio ecológico do planeta. Além disso, são fundamentais para garantir aos seres vivos uma alimentação nutritiva e diversificada, estimular o desenvolvimento econômico e minimizar os problemas relacionados à fome em diversas partes do mundo (ROSA et al., 2020).

Nesse contexto, as abelhas sem ferrão possuem uma grande importância no ecossistema brasileiro. Essas abelhas são os principais responsáveis pela polinização da grande maioria das espécies vegetais do nosso país (FREITAS, 1999). Por conta dessa habilidade e quantidade de espécies, há possibilidade da seleção de espécies de abelhas sem ferrão que sejam mais apropriadas a determinadas culturas agrícolas. (SLAA et al., 2006).

Por outro lado, a manutenção de abelhas sem ferrão em cultivos agrícolas e em sua proximidade é dificultada, tendo em vista que a utilização de agrotóxicos pode tornar o local desfavorável para os insetos, por conta da diminuição dos recursos florais disponíveis (GULLAN; CRANSTON, 2017). Segundo BOTINA et al. (2020) durante o forrageamento os insetos podem se alimentar de recursos contaminados e até mesmo transportá-los para o ninho. A intervenção humana nos ecossistemas propicia degradação de habitats e o empobrecimento de áreas circundantes aos locais de nidificação das abelhas. O que pode acarretar na desnutrição e enfraquecimento dos enxames, facilitando assim, a ação de patógenos e inimigos naturais (ROSA et al., 2019).

A fim de reduzir os efeitos nocivos ocasionados às abelhas nativas, devem ser adotadas medidas como substituição de produtos químicos altamente tóxicos por outros com baixa toxicidade, preservação de áreas de refúgio para nidificação e manutenção de recursos florais

(KLEIN et al., 2007), além da disponibilização de programas de educação ambiental, podendo as abelhas sem ferrão serem utilizadas como instrumentos de aprendizado e conscientização, devido ao seu comportamento menos agressivo (IMPERATRIZ-FONSECA et al., 2012).

Por fim, além da adoção de práticas amigáveis na produção, o desenvolvimento de políticas públicas que busquem fomentar a educação ambiental, como projetos educativos de extensão direcionados à agricultores, podem contribuir de forma significativa com a preservação das abelhas sem ferrão.

CONCLUSÃO

Recomenda-se o desenvolvimento de estratégias que busquem a preservação de polinizadores, principalmente as abelhas sem ferrão. Essas ações são importantes para minimizar declínios populacionais, os quais podem colocar em risco o equilíbrio de ecossistemas locais, bem como impactos na produção de plantas cultivadas. Assim, a geração de ações de educação e conscientização ambiental, programas de incentivo à conservação e treinamento para o manejo o sustentável são necessários para a conservação desse importante grupo de insetos.

REFERÊNCIAS

BOTINA, L. L.; et al. Toxicological assessments of agrochemical effects on stingless bees (Apidae, Meliponini). **MethodsX**, v. 7, p. 100906, 2020.

BROSI, B. J.; et al. The effects of forest fragmentation on bee communities in tropical countryside. **Journal of Applied Ecology**, v. 45, n. 3, p. 773–783, 2008.

CORTOPASSI-LAURINO, M.; et al. Global meliponiculture: challenges and opportunities. **Apidologie**, v. 37, n. 2, p. 275–292, 22 mar. 2006.

FREITAS, B. M. A Vida das abelhas. Fortaleza: UFC.Craveiro & Craveiro, 1999. CD Rom.
GALLAI, N. et al. Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. **Ecological Economics**, v. 68, n. 3, p. 810–821, jan. 2009.

GIANNINI, T. C.; et al. The Dependence of Crops for Pollinators and the Economic Value of Pollination in Brazil. ***Journal of Economic Entomology***, v. 108, n. 3, p. 849–857, jun. 2015a.

GIANNINI, T. C.; et al. Crop pollinators in Brazil: a review of reported interactions. **Apidologie**, v. 46, n. 2, p. 209–223, 18 mar. 2015b.

GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. **Insetos – fundamentos da entomologia. 5** ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017. 460p

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; et al. Polinizadores no Brasil: Contribuição e Perspectivas para a Biodiversidade, Uso Sustentável, Conservação e Serviços Ambientais. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012. 488 p.

KLEIN, A. M.; et al. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 274, n. 1608, p. 303–313, 7 fev. 2007.

KREMEN, C.; WILLIAMS, N. M.; THORP, R. W. Crop pollination from native bees at risk from agricultural intensification. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 99, n. 26, p. 16812–16816, 24 dez. 2002.

LICHTENBERG, E. M.; MENDENHALL, C. D.; BROSI, B. Foraging traits modulate stingless bee community disassembly under forest loss. **Journal of Animal Ecology**, v. 86, n. 6, p. 1404–1416, 28 nov. 2017.

MATOS, W. B.; et al. Potential source of ecofriendly insecticides: Essential oil induces avoidance and cause lower impairment on the activity of a stingless bee than organosynthetic insecticides, in laboratory. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 209, n. December 2020, p. 111764, fev. 2021.

RIBEIRO, M. DE F.; et al. Apicultura e meliponicultura. In: **Agricultura familiar dependente de chuva no Semiárido**. Brasília, DF: Embrapa, 2019. p. 333–362.

ROSA, J. M. Da; et al. Desaparecimento de abelhas polinizadoras nos sistemas naturais e agrícolas: Existe uma explicação? **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 18, n. 1, p. 154–162, 14 fev. 2019.

ROSA, J. M. da; et al. Insetos polinizadores a base para manutenção da biodiversidade e crescimento econômico. In: Gindri D. M.; et al., **Sanidade Vegetal**, 1 ed, Florianópolis, Cidasc, 2020, 486 p.

SLAA, E. J. et al. Stingless bees in applied pollination: practice and perspectives. **Apidologie**, v. 37, n. 2, p. 293–315, 22 mar. 2006.

VENTURIERI, G. C. The impact of forest exploitation on Amazonian stingless bees (Apidae, Meliponini). **Genetics and Molecular Research**, v. 8, n. 2, p. 684–689, 2009.
WOLFF, L. F. Abelhas e Polinização. Alternativas para a diversificação da agricultura familiar de base ecológica, p. 14–18, 2014.

ADUBAÇÕES NITROGENADAS INFLUENCIAM A NUTRIÇÃO DE FÓSFORO DE PLANTAS DE MILHO?

Luryan Tairini Kagimura[1*], Rosangela Corrêa de Lima[1], Pablo Antonio Beltran Barriga[2], Igor Kieling Severo[1], Tangriani Simioni Assmann[1], Alceu Luiz Assmann[3]

[1] Departamento de Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.
[2] Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Peru.
[3] Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.
*Autor para correspondência: Rodovia do Conhecimento, s/n, km 1, (46) 999226036, luryantairini@gmail.com

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi determinar o efeito do manejo da adubação nitrogenada sobre a nutrição de fósforo de plantas de milho no sistema de Integração Lavoura-Pecuária. O delineamento experimental foi blocos ao acaso com quatro repetições, em esquema fatorial 2x4. Os fatores estudados foram: doses de nitrogênio aplicadas antes sobre a pastagem e sobre sua palhada e doses de nitrogênio aplicados na cobertura da cultura do milho. Para a avaliação do status nutricional de P foi utilizada a relação linear existente entre N e P. Os teores de nitrogênio no tecido das plantas de milho apresentam relação positiva com os teores de fósforo quando em condições não limitantes. Independente do manejo de antecipação e das doses de N aplicadas em cobertura sobre o milho, a nutrição de P apresentou-se acima dos níveis mínimos necessários, não apresentando limitações para a produção. Além disso, a relação existente entre N e P é uma boa ferramenta de predição para a avaliação do status nutricional de plantas.

Palavras-chave: adubação de sistemas, curvas de diluição, ILP.

DO N-FERTILIZATION INFLUENCE THE PHOSPHORUS NUTRITION OF MAIZE PLANTS?

ABSTRACT

Our objective was to determine the effect of N-fertilization management on the phosphorus nutrition of maize plants in an Integrated Crop-Livestock system. The experimental design was randomized blocks with four replications, in a 2x4 factorial scheme. The factors studied were: nitrogen doses applied before on the pasture and on their straw, in the doses of 45 and 140 kg

N ha^{-1}; nitrogen doses applied to the corn crop coverage at doses of 0, 100, 200 and 300 kg N ha^{-1}. For the assessment of nutritional P status were used the linear relationship between N and P. The residual effect of nitrogen applied on the pasture had an influence on the P nutrition of corn plants. Regardless of the management of anticipation and the doses of N applied in coverage on corn, the P nutrition was presented at levels above the adequate level, with no limitations for production. In addition, the relationship between N and P is a good tool for assessing the nutritional status of plants.

Keywords: system-level fertilization, dilution curves, ICLS.

INTRODUÇÃO

Um dos pontos extremamente importantes na produção de milho é a nutrição nitrogenada, que pode estar diretamente relacionada com a produção de matéria seca e de grãos da cultura. Além da nutrição com N, a avaliação em relação ao fósforo também é de grande importância. Esse nutriente apresenta uma relação muito estreita com o N (BRIAT *et al*., 2020). Para Ma et al. (2016) a extração de P pelas plantas é altamente influenciada pelas quantidades de N no sistemas, advindo do sistema de rotação e dos níveis aplicados. Por conta disso, é possível ter o conhecimento sobre as quantidades mínimas necessárias de P para máximo acúmulo e produção de matéria seca em relação à quantidade de N existente nos tecidos das plantas.

Essas relações puderam ser descritas através dos estudos desenvolvidos por (SALETTE; HUCHÉ, 1991) com plantas forrageiras. Assim, os autores encontraram equações que descreviam as quantidades mínimas necessárias de P e K para plantas em relação ao N disponível, podendo-se saber se as plantas se apresentavam em situações de nutrição satisfatória ou deficiente. Desse modo, é possível obter uma análise completa do status nutricional das plantas, principalmente, de forma antecipada, possibilitando avaliação da situação atual e melhora em cultivos posteriores.

Dessa forma, o objetivo do presente trabalho é determinar o efeito associado ao manejo da adubação nitrogenada sobre a nutrição de fósforo de plantas de milho no sistema de Integração Lavoura-Pecuária.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no município de Catanduvas - Paraná (25 07' 56.7"S 53 12' 57.0"W, 780 m altitude) durante a safra 2018/2019. A área apresenta solo classificado como

Latossolo Vermelho. O clima é considerado como Cfa (subtropical úmido) de acordo com a classificação de Köppen. As características químicas do solo na profundidade de 0 a 20 cm no início do experimento foram: pH ($CaCl_2$) = 5,1, matéria orgânica (MO) = 61,0 g dm^{-3}, P (Mehlich-I) = 7,9 mg dm^{-3}, K (Mehlich-I) = 0,325 $cmol_{(c)}$ dm^{-3}, Ca = 4,2 $cmol_{(c)}$ dm^{-3}, Mg = 2,2 $cmol_{(c)}$ dm^{-3}, V% = 55% e CTC = 12,1 $cmol_{(c)}$ dm^{-3}.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições com parcelas subdivididas no espaço e no tempo. Os tratamentos que foram aplicados sobre a pastagem, antecedendo a implantação do milho nas parcelas principais, foram: aplicação de 45 kg de N ha^{-1} durante o pefilhamento da pastagem (N Ant. 45 kg N ha^{-1}) e aplicação de 45 kg N ha^{-1} durante o perfilhamento da pastagem mais a aplicação de 140 kg N ha^{-1} (N Ant. 45 + 140 kg N ha^{-1}) após a retirada dos animais da área pastejada. Já os tratamentos aplicados sobre a cultura do milho foram: diferentes doses de nitrogênio aplicadas nas subparcelas sobre a cultura do milho em cobertura nas doses (N Co.) de 0, 100, 200 e 300 kg N kg ha^{-1}.

A pastagem foi formada com plantas de azevém (*Lolium multiflorum*) através de ressemeadura natural. O azevém foi adubado com 12,5 kg de N ha^{-1} e 59 kg de P_2O_5 ha^{-1}. Na fase de perfilhamento da pastagem, foram aplicados 45 kg N ha^{-1} na forma de sulfato de amônio (22% N). Antecedente à semeadura da cultura do milho, foram aplicados 140 kg de N ha^{-1} na forma de sulfato de amônio sobre a palhada da pastagem de azevém.

A implantação da cultura do milho ocorreu no dia 15/09/2018 com a utilização do híbrido 30R50 com espaçamento de 0,45 cm em Sistema de Plantio Direto. A adubação aplicada em base foi de 25 kg N ha^{-1}, 118 kg P_2O_5 ha^{-1} e 112 kg K_2O ha^{-1}. Quando as plantas se encontravam em estádio V5 de desenvolvimento, foi realizada a aplicação de nitrogênio em cobertura nas doses de 0, 100, 200 e 300 kg N ha^{-1} na forma de ureia (46%).

Durante o cultivo do milho, foram realizadas coletas das plantas aos 55, 87 e 118 dias após a semeadura (09/10/18; 12/11/18; 11/01/19). Em cada data, foram realizadas as coletas através de cortes das plantas rente ao solo em um metro linear. Posteriormente as amostras foram pesadas e levadas à estufa a 55°C até o peso constante. As amostras foram novamente pesadas para a obtenção da produção de matéria seca. Após, as amostras foram moídas em moinho tipo "Willey" e levadas ao laboratório para a determinação da concentração de N e P (TEDESCO *et al.*, 1995). Para a determinação da curva de P foi utilizada a relação linear existente entre nitrogênio-fósforo (ZIADI *et al.*, 2007): $P\% = 1 + 0{,}094 * \%N$.

Para determinação das curvas de diluição de nutrientes, foi efetuado o procedimento de regressão não-linear dos dados selecionados, gerando os coeficientes através do software estatístico Statgraphics.

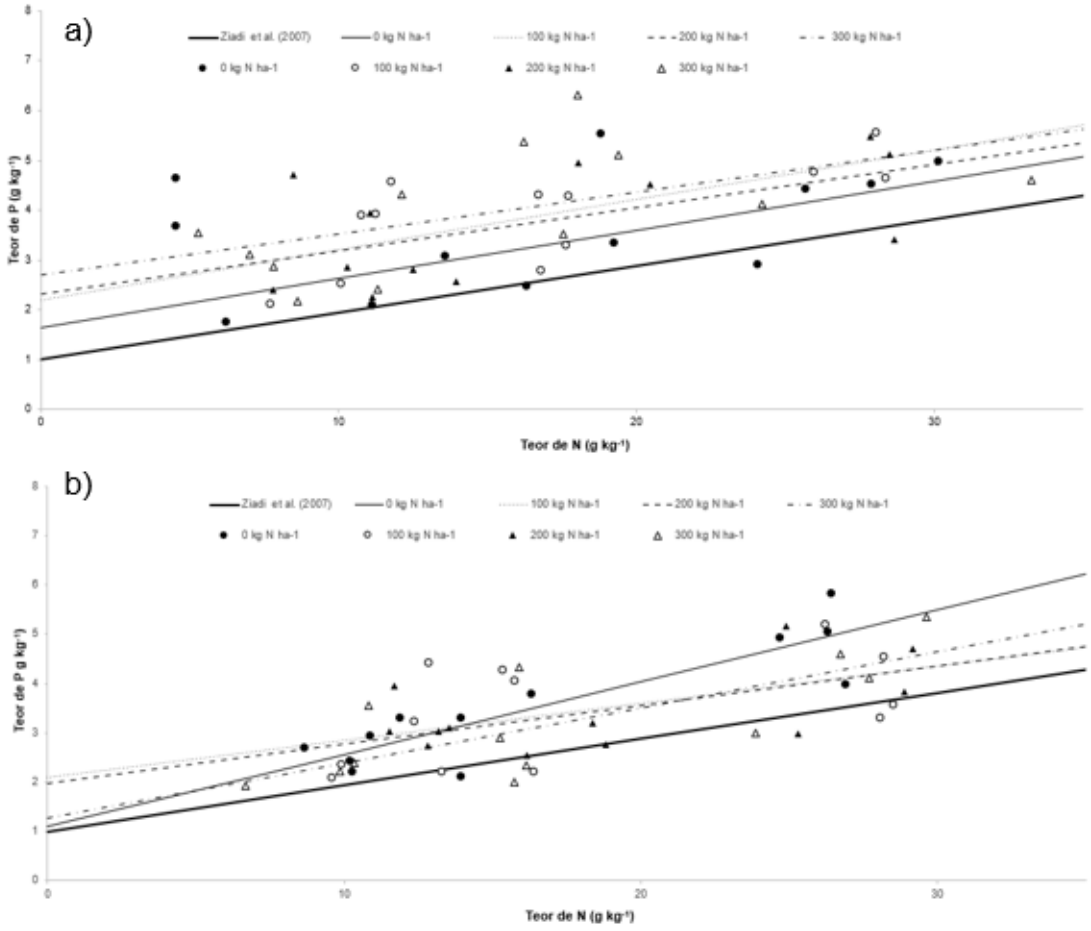
RESULTADOS

Para as áreas com a antecipação realizada somente na pastagem e sobre a palhada (N Ant. 45 e N Ant. 45 + 140), observa-se uma relação linear entre P e N (Figura 1). Assim, as quantidades de P nos tecidos das plantas em ambos tratamentos aumentou conforme a evolução nas concentrações de N. Na maioria dos pontos, não foram verificados pontos de deficiência de P nos tratamentos com aplicação de nitrogênio, visto que todas curvas se apresentam acima da curva base proposta por Ziadi *et al*. (2007).

DISCUSSÃO

Ziadi *et al*. (2007) ao trabalharem com plantas de milho verificaram que as quantidades de P existentes no tecido das plantas estão em função da da quantidade de N. Bélanger, Claessens e Ziadi (2015) ao trabalharem com plantas de trigo também observaram a relação existente entre N e P. Ainda, Bernardon *et al*. (2021) ao estudarem plantas de azevém sob sistema ILP encontraram uma maior necessidade de P por plantas adubadas com N para atingir valores de suficiência de P. Assim, sabe-se que existe um efeito conjunto dos nutrientes, por conta da estequiometria existente entre os mesmos nas plantas, ou seja, existindo uma grande influência de um elemento sobre o outro.

Figura 1. Teor de P da parte aérea do milho na em relação a matéria seca acumulada em função da aplicação de 45 (a) e 45 + 140 kg N ha^{-1} (b) sobre a pastagem e doses de nitrogênio (0, 100, 200 e 300 kg N ha^{-1}) aplicadas em cobertura, comparadas com a curva de diluição de P proposta por Ziadi *et al.* (2007).



Ainda que existem diferenças entre as curvas, quando comparadas com a curva base proposta por Ziadi *et al.* (2007) para os tratamentos N Ant. 45 e N Ant. 45 + 140, tem-se condições ideais de nutrição para P, visto que todas as curvas de aplicação de N em cobertura estão acima da curva base. Esses dados comprovam o que foi observado nos valores de IP (índice de fósforo), em que os valores para ambos tratamentos apresentavam níveis excessivos de P, ou seja, situação de consumo de "luxo". Essa situação está extremamente relacionada à condição de solo existente no local, em que os teores de P foram considerados médios e o teor de matéria orgânica é considerado alto. Assim, tais quantidades disponibilizadas para as plantas promoverão índices adequados de nutrição de plantas, mostrando situações favoráveis à produção.

Soratto *et al.* (2020) menciona em seu trabalho que as curvas que expressam a condição nutricional de P para plantas podem orientar tomadas de decisão para atingir altas

produtividades de tubérculos. Ainda, os mesmos autores citam que os níveis críticos de P são utilizados principalmente para o conhecimento das condições atuais de cultivo, mas também para correções futuras da área em questão. Assim, a utilização das relações entre os nutrientes são de grande valia para os produtores rurais, para avaliação das plantas, como também do solo.

CONCLUSÃO

A antecipação de nitrogênio realizado tanto na pastagem como em sua palhada influencia a absorção de fósforo das plantas de milho. Independente da forma da antecipação de N, os níveis de fósforo se apresentaram acima dos níveis mínimos necessários para as plantas produzirem. A utilização de níveis críticos fósforo auxiliam no conhecimento do status nutricional das plantas.

REFERÊNCIAS

BÉLANGER, G.; CLAESSENS, A.; ZIADI, N. Relationship between P and N concentrations in maize and wheat leaves, **Field Crops Research**, v. 123, p. 28–37, 2011.

BRIAT, J. F.; *et al*. Reappraisal of the central role of soil nutrient availability in nutrient management in light of recent advances in plant nutrition at crop and molecular levels. **European Journal of Agronomy**, v. 116, p. 1–13, 2020.

LEMAIRE, G.; SALETTE, J. Relation entre dynamique de croissance et dynamique de prele‘vement d’azote pour un peuplement de graminees fourrage‘res. **I. Etude de l’effet du milieu. Agronomie**, v. 4, p. 423–430, 1984.

MA, B. L.; *et al*. Nitrogen and phosphorus nutrition and stoichiometry the response of maize to various N rates under different rotation systems, **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v. 104, p. 93-105, 2016.

SALETTE, J.; HUCHÉ, L. Diagnostic de l’état de nutrition minérale d’une prairie par l’analyse du végétal principes, mise en oeuvre, exemples. **Fourrages**, v. 125, p.3–18, 1991.

SORATTO, R. P.; *et al*. Testing critical phosphorus dilution curves for potato cropped in tropical Oxisols of southeastern Brazil. **European Journal of Agronomy**, v. 115, p. 1–11, 2020.

TEDESCO, M. J.; et al. **Análise de solo, plantas e outros materiais.** Porto Alegre: Departamento de Solos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995, p. 174.

ZIADI, N. *et al*. Relationship between P and N Concentrations in Corn. **Agronomy Journal**, v. 99, p. 833–841, 2007.

ALTERAÇÕES BIOQUÍMICAS EM MILHO VPA TRATADO COM PREPARADO ISOTERÁPICO DA LAGARTA DE *Spodoptera frugiperda* (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)

Luana Aparecida Caetano[1*], Gabriela de Melo Santiago[1], Egabrieli Garbin[1], Carine Letícia Engel[1], Denise Cargnelutti[1], Tarita Cira Deboni[1]

[1]Curso de Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus* Erechim, Rio Grande do Sul, Brasil. (54) 98101-8491, luanacaetano.140@gmail.com

RESUMO

A cultura do milho (*Zea mays* L,), é muito diferenciada, pois ela pode ser empregada em diversas formas de utilização. Diversos estudos têm apresentado resultados positivos acerca dos preparados homeopáticos. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as respostas bioquímicas de plantas de milho tratadas com preparados isoterápicos da lagarta *Spodoptera frugiperda*. Os preparados foram testados nas potências 6 CH, 9 CH e 12 CH, comparados a testemunha. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 4 tratamentos e 8 repetições. Os dados obtidos foram submetidos a análise estatística e as médias comparadas pelo teste de Tukey (p>0,05). Como resultado obteve-se que houve diferença significativa no conteúdo de proteína (mg/ml) de raiz entre os tratamentos *S. frugiperda* 9 CH e 12 CH comparados a testemunha e com o tratamento *S. frugiperda* 6 CH. Para a atividade de enzimas Peroxidases (POD) de parte aérea, houve diferença para os mesmos tratamentos (*S. frugiperda* 9 CH e 12 CH) em comparação aos demais, conferindo a essas amostras, as maiores médias. Porém, não houve diferença estatística significativa para nenhum dos tratamentos analisados no conteúdo de proteína (mg/ml) de parte aérea. Dessa forma concluiu-se que os tratamentos com os preparados isoterápicos de *Spodoptera frugiperda* nas dinamizações 9 CH e 12 CH causaram alterações bioquímicas nas plantas de milho que indicam ativação do seu sistema de defesa.

Palavras-chave: Homeopatia, Proteína, Peroxidade, Sistema de defesa.

BIOCHEMICAL CHANGES IN CORN VPA TREATED WITH ISOTHERAPIC PREPARATION OF THE Caterpillar of *Spodoptera frugiperda* (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)

ABSTRACT

The culture of maize (*Zea mays* L,) is very different, as it can be used in different ways of use. Several studies have shown positive results on homeopathic preparations. Thus, the present study aimed to evaluate the biochemical responses of corn plants treated with isotherapeutic preparations from the *Spodoptera frugiper*da caterpillar. The preparations were tested in potencies 6 CH, 9 CH and 12 CH, compared to the control. The experimental design was completely randomized with 4 treatments and 8 repetitions. The data collected were collected through statistical analysis and the means compared by the Tukey test ($p > 0.05$). As a result, there was a reduced difference in the protein content (mg / ml) of root between the treatments *S. frugiperda* 9 CH and 12 CH compared to the control and with the treatment *S. frugiperda* 6 CH. For the activity of Peroxidase enzymes (POD) of aerial part, difference for the same treatments (*S. frugiperda* 9 CH and 12 CH) in comparison to the others, giving these accounts, as higher averages. However, there was no significant difference for any of the application limits in the protein content (mg/ml) of the aerial part. Thus, we conclude that the treatments with the isotherapeutic preparations of *Spodoptera frugi*perda in the 9 CH and 12 CH dynamizations caused biochemical changes in the corn plants that indicate the activation of their defense system.

Keywords: Homeopathy, Protein, Peroxity, Defense system.

INTRODUÇÃO

A cultura do milho (*Zea mays* L,), é muito diferenciada, pois ela pode ser empregada em diversas formas de utilização. Além de ser muito importante no âmbito econômico e social no Brasil. De acordo com as informações levantadas pela Controladoria Geral da União por intermédio do relatório de avaliação apresentado pelo Pronaf, a agricultura familiar é responsável praticamente pela metade da produção de milho em nosso país (SOUZA, 2015; CGU, 2020).

Em algumas situações onde engloba transição de cultivo, como é o caso do modelo convencional para o sistema de base ecológica, nos anos iniciais, poderá acontecer alguns contratempos fitossanitários. Como exemplo, a lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperdaI,*

que é uma das principais "pragas" que acometem a cultura do milho e, os danos ocasionados por elas, em determinadas situações, podem acarretar em perda parcial ou total da produtividade. E isto, possivelmente, transcorre devido às mudanças resultantes da transição, esta que, visa o reequilíbrio dinâmico do sistema de cultivo com a eliminação dos agrotóxicos, passando assim, por um processo de "desintoxicação" e adaptação (BOFF et al., 2008; SILVEIRA, 2015; ALTIERI; VAZQUEZ, 2016).

Atualmente temos poucas pesquisas referentes ao uso de homeopatia na agricultura e, com isso, não se tem total precisão quanto ao desempenho dos medicamentos a respeito do sistema de defesa das plantas à herbivoria de inseto-praga. Os resultados também podem diferir por diversos fatores. Com isso, é fundamental analisar todos os possíveis efeitos e, ajustando, se necessário, as metodologias usadas, estas que, poderão ser cruciais no reequilíbrio do "sistema" de cultivo (ANDRADE & CASALI, 2011).

O uso de preparados isoterápicos com agentes patogênicos que estão provocando desordem no sistema de produção em questão é uma derivação da ciência homeopática, que tem como objetivo restabelecer o equilíbrio do ecossistema como um todo. Com isso, a homeopatia é uma importante tecnologia no quesito ecológico e de amparo aos pequenos agricultores de possíveis transtornos na lavoura (BOFF et al., 2008; SILVEIRA, 2015).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito dos preparados isoterápicos de *S. frugiperda* na concentração de proteína e atividade de peroxidase em plantas de milho.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido durante os meses de outubro, novembro, dezembro de 2020 e início de janeiro de 2021, em uma residência urbana (devido a pandemia Covid-19), sendo esta localizada no município de Erechim a 27° 38 '05"S 52° 16' 29"W. O preparado isoterápico foi produzido no laboratório de Homeopatia e Agroecologia, enquanto as análises bioquímicas foram realizadas no laboratório de Entomologia e Bioquímica, ambos da Universidade Federal da Fronteira Sul 27° 43 '22,2 ``S e 52° 17' 50,9 ``W, Campus Erechim.

As sementes usadas no experimento foram de milho variedade de polinização aberta (VPA) da Epagri, SCS 155 Catarina, cedidas pelo Centro de Apoio e Promoção da Agroecologia (CAPA) de Erechim. Sendo as sementes resultado da segunda safra e cedidas pelo produtor filiado ao CAPA do município de Erval Grande, RS.

Foram semeadas manualmente duas sementes de milho por vaso (3,5 L) e como substrato, foi utilizado uma mistura de solo tipo Latossolo, composto orgânico e areia na proporção de 2:2:1, respectivamente.

A água usada para irrigação das plantas era proveniente de filtro de barro em ausência de chuva. Porém, como os vasos ficaram a céu aberto, a maior parte da irrigação ocorreu através da chuva, visto que, no período de condução do experimento, houve um alto índice de precipitação na região. O delineamento experimental usado foi o delineamento inteiramente casualizado, com 4 tratamentos e 8 repetições, totalizando 32 unidades experimentais.

Os tratamentos utilizados foram os preparados isoterápicos da lagarta do cartucho, *S. frugip*erda, nas potências 6CH, 9CH e 12CH, comparando com a testemunha. Os preparados foram obtidos segundo as técnicas prescritas na Farmacopéia Homeopática Brasileira (BRASIL, 2011). As lagartas de *S. frugiperda* foram coletadas durante o mês de outubro em uma área de cultivo de milho do município de Paulo Bento, RS. Após a coleta foram imediatamente colocadas em frasco contendo álcool 70%, na proporção de 1:4, para obtenção da tintura mãe através do método de maceração. Para o preparo das dinamizações foi utilizado o dinamizador homeopático (Denise 10-50, AUTIC Ltda, Campinas/SP), utilizando-se a escala centesimal hahnemanianna (CH) em álcool 5%.

Para aplicação nas plantas os preparados foram diluídos numa proporção de 1% (10 ml para 1 L de água destilada) e aplicadas próximo ao colo das plantas. A primeira aplicação aconteceu no dia da semeadura e as demais foram repetidas semanalmente, até que as plantas chegassem ao estágio vegetativo (V5), totalizando 5 aplicações dos tratamentos determinados.

Para as análises bioquímicas foram coletadas 3 amostras de limbo foliar no estádio vegetativo V5, bem como as raízes pertencentes a cada tratamento e repetições de forma similar. As amostras foram armazenadas individualmente em saquinhos de papel laminado e mantidas em freezer até o momento das análises bioquímicas.

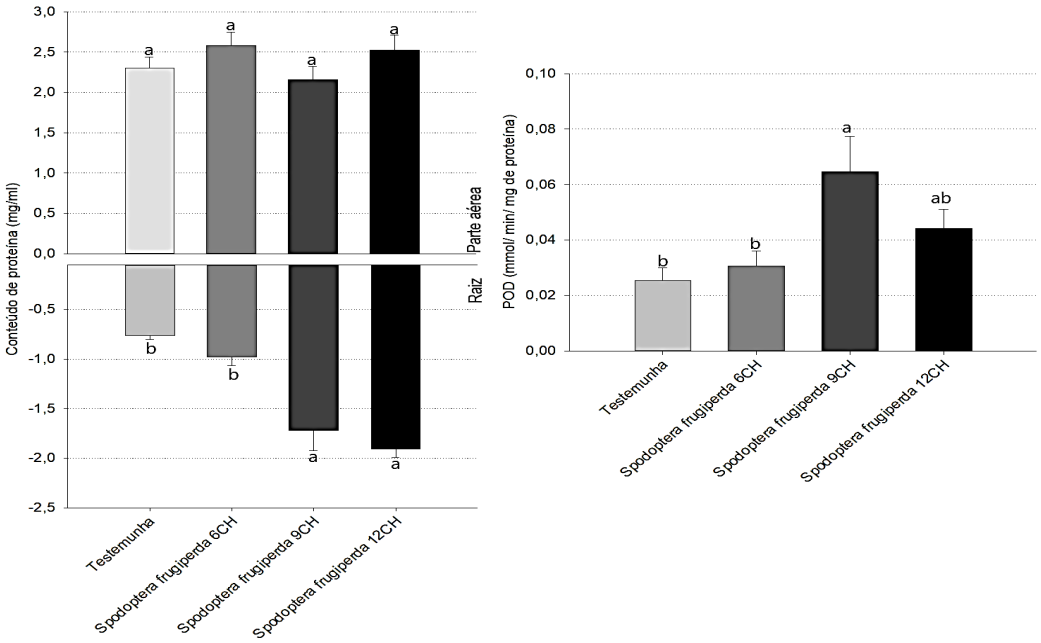
As amostras foram maceradas em nitrogênio líquido e homogeneizadas em 3 mL de tampão fosfato de sódio 0,05 M (pH 7,8) contendo 0,1 mM EDTA (ácido etilenodiamino tetra-acético) e 2% de PVP (poli-vinil-pirrolidona). O homogeneizado foi centrifugado a 9.500 rpm por 20 minutos a 4°C, sendo o sobrenadante coletado e utilizado posteriormente para as avaliações. Para a quantificação de proteínas o método empregado foi o de Bradford (1976). A atividade da enzima guaiacol peroxidase (POD) foi determinada de acordo com Zeraik et al. (2008), utilizando-se o guaiacol como substrato.

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p<0,05$) utilizando o software estatístico R e o pacote Experimental Designs (Portuguese).

RESULTADOS

Houve diferença significativa no conteúdo de proteína (mg/ml) de raiz entre os tratamentos *Spodoptera frugiperda* 9 CH e 12 CH comparados a testemunha e com o tratamento *S. frugiperda* 6CH (Figura 1.B). Porém, não houve diferença estatística significativa para nenhum dos tratamentos analisados no conteúdo de proteína (mg/ml) de parte aérea (Figura 1.A). Para a atividade de enzimas Peroxidases (POD) de parte aérea, houve diferença para os mesmos tratamentos (*S. frugiperda* 9CH e 12CH) em comparação aos demais conferindo a essas amostras, as maiores médias (Figura 1.C).

Figura 1. Conteúdo de proteína (mg/ml) de raiz e parte aérea, atividade enzimática da POD parte aérea de plantas de milho submetidas ao tratamento com preparado homeopático de *S. frugiperda* em diferentes dinamizações (6, 9 e 12 CH). As barras representam as médias (n = 4) ± SE.



DISCUSSÃO

Os resultados mostraram que as plantas de milho tratadas com *S. frugiperda* na 12 CH obtiveram conteúdo de proteína de raiz 1,5 vezes maior comparados ao controle. Bem como o

tratamento com *S. frugiperda* na 9 CH, este que teve elevação no conteúdo de proteína 1,3 vezes maior que o controle.

O aumento no conteúdo de proteína pode ser um indicativo da ativação do sistema de defesa das plantas de milho através de seu metabolismo secundário que pode ser avaliado pelo teor de proteína bem como pela atividade de enzimas responsáveis pela oxidação de espécies reativas de oxigênio (ERO's), como a Ascorbato Peroxidase (APX), Peroxidases (POD), entre outras (BIANCHI et al., 2016).

O tratamento com *Spodoptera frugiperda* 9 CH além do aumento do conteúdo de proteína da raiz aumentou em 1,5 vezes a atividade enzimática da POD em comparação aos demais tratamentos o que confirma a ativação do sistema de defesa da planta concordando (HENRY et al., 2012; LYON, 2014). Os preparados homeopáticos agem através do princípio de similitude onde o princípio vital passa a ser governado e ocupa-se da manifestação mórbida artificial mais forte (medicamentosa) desse modo, o preparado homeopático da própria lagarta agente na planta preparando-a contra a futura presença da mesma, podendo diminuir a incidência e/ou os ataques por este inseto-praga (PUSTIGLIONE, 2018).

Entretanto, observou-se uma incidência de ferrugem nos estágios iniciais dos tratamentos controle e 6 CH, que pode ter ocasionado menores índices de proteína e atividade da POD para esses tratamentos, bem como o tratamento isoterápico nos demais tratamentos com dinamizações maiores pode ter controlado a severidade da doença.

CONCLUSÃO

Dessa forma, conclui-se que os tratamentos com os preparados isoterápicos de *Spodoptera frugiperda* nas dinamizações 9 CH e 12 CH contribuíram para um aumento na concentração de proteína de raiz (mg/ml) bem como para o aumento da atividade enzimática da POD, indicando um possível efeito protetor dos preparados homeopáticos analisados nas plantas de milho ao ativar seu sistema de defesa.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, F. M. C. de; CASALI, V. W. D. Homeopatia, agroecologia e sustentabilidade. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 6, n. 1, p. 49–56, 2011.

BIANCHI, L., GERMINO, G. H., SILVA, M. de Adaptação das Plantas ao Déficit Hídrico. **Acta Iguazu**, Cascavel, v.5, n.4, p. 15-32, 2016.

BRADFORD, M. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. **Analytical Biochemistry**, v. 72, n. 1–2, p. 248–254, 1976.

BOFF, P. Saúde vegetal e a contribuição da homeopatia na transição ecológica da agricultura. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 3963–3966, 2009.

BRASIL. **Farmacopéia homeopática brasileira.** 3. ed. São Paulo, SP: Atheneu, 2011.

CALDEIRA, D. R. M. et al. Estresse biótico em plantas. In: BROETTO, F.; GOMES, E. R.; JOCA, T. A. C. (Ed.). **O estresse das plantas: teoria & prática**. São Paulo, SP: Cultura acadêmica, 2017. p. 78–88.

Confederação Nacional de Agricultores Familiares e Empreendedores Familiares Rurais (Brasília). CONAFER. **Milho, a força do grão que alimenta a economia da agricultura familiar**. 2020. Disponível em: https://www.conafer.org.br/sobre/. Acesso em: 04 abr. 2021

HENRY, G.; et al. PAMPs, MAMPs, DAMPs and others: na update on the diversity of plant immunity elicitors. **Base**, v. 16, p. 1–19, 2012.

LYON, G. Agents that can elicit induced resistance. In: WALTERS, D.; NEWTON, A.; LYON, G. (Ed.). **Induced resistance for plant defence: a sustainable approach to crop protection**. 2. ed. Oxford: John Wiley & Sons, Ltd., 2014. p.11–40.

PUSTIGLIONE, Marcelo. **Organon da arte de curar de Samuel Hahnemann para o século XXI**. São Paulo: Editora Organon, 2018.

ZERAIK, A. E.; et al. Desenvolvimento de um spot test para o monitoramento da atividade da peroxidase em um procedimento de purificação. **Quimica Nova**, v. 31, n. 4, p. 731–734, 2008.

AN EXPLORATION OF SUSTAINABLE STRAWBERRY FARMING USING HOMEOPATHY AND BIODYNAMIC TECHNIQUES

Leonardo F. Faedo[1*], Rovier Verdi[1], Francis Rayns[2], Aike A. Kretzschmar[1], Julia Wright[2] and Pedro Boff[3]

[1] Laboratório de Fruticultura, Departamento de Produção Vegetal, Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, Brasil.
[2] Centre for Agroecology, Water and Resilience, Coventry University, Coventry, Warwickshire, United Kingdom.
[3] Laboratório de Homeopatia e Saúde Vegetal, Agência De Pesquisa e Extensão Agropecuária do Estado de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, Brasil
*Autor para correspondência: Seymour House, nº15, Sandy Lane, CV1 4BE, Coventry/UK, 49 9 91226470, faedo.leonardo@gmail.com.

ABSTRACT

Strawberry (Fragaria × ananassa Duch.) is one of the world's most important fruits. In 2020, around 9.2 million tonnes of strawberries were produced worldwide and about 395,844 hectares are dedicated to strawberry fields. The fruit has significant nutritional composition. Because of their cultural and economic relevance for farmers' livelihoods, and their versatile use in the food sector, strawberries are one of the most in-demand fruits. However, their potential human health benefits are compromised by the common industrial production techniques which have a high dependence on external and synthetic inputs, including high pesticide use. Studies have shown that the chemical pesticide residues on strawberries were double that of other fruits and sometimes included pesticides that were not approved for crop usage at all. Such management negatively affects food security and environmental sustainability, and the science of agroecology is proposed as a holistic alternative. Subtle agroecologies techniques such as homeopathy and biodynamic farming have for decades been used by farmers to manage their land and produce pesticide-free foods. Both biodynamic farming and homeopathy offer methods to enhance the natural equilibrium and resilience of agricultural systems. The objective of this research was to explore the extent to which homeopathic, high dynamized dilutions, and certain biodynamic farming techniques, can increase the sustainability of commercial strawberry production. To do this, controlled trials were carried out in Santa Catarina/Brazil, and social sciences methods were applied in Europe. The paper discusses preliminary results and implications for the sector.

Keywords: *Fragaria × ananassa Duch,* Agroecology, High-dynamized dilutions

UMA EXPLORAÇÃO DA AGRICULTURA DE MORANGO SUSTENTÁVEL USANDO HOMEOPATIA E TÉCNICAS BIODINÂMICAS

RESUMO

O morango (*Fragaria × ananassa Duch*.) É uma das frutas mais importantes do mundo. Em 2020, cerca de 9,2 milhões de toneladas de morangos foram produzidos em todo o mundo e cerca de 395.844 hectares são dedicados aos campos de morango. A fruta possui composição nutricional significativa. Devido à sua relevância cultural e econômica para a subsistência dos agricultores e ao seu uso versátil no setor de alimentos, os morangos são uma das frutas mais procuradas. No entanto, seus potenciais benefícios para a saúde humana são comprometidos pelas técnicas de produção industrial comuns, que têm uma alta dependência de insumos externos e sintéticos, incluindo o alto uso de pesticidas. Estudos mostraram que os resíduos de pesticidas químicos nos morangos eram o dobro de outras frutas e às vezes incluíam pesticidas que não foram aprovados para uso em culturas. Tal manejo afeta negativamente a segurança alimentar e a sustentabilidade ambiental, e a ciência da agroecologia é proposta como uma alternativa holística. Técnicas agroecológicas sutis, como homeopatia e agricultura biodinâmica, têm sido usadas por fazendeiros há décadas para administrar suas terras e produzir alimentos livres de pesticidas. Tanto a agricultura biodinâmica quanto a homeopatia oferecem métodos para aumentar o equilíbrio natural e a resiliência dos sistemas agrícolas. O objetivo desta pesquisa foi explorar até que ponto as diluições homeopáticas, de alta dinamização e certas técnicas de cultivo biodinâmicas podem aumentar a sustentabilidade da produção comercial de morango. Para isso, ensaios controlados foram realizados em Santa Catarina / Brasil e métodos de ciências sociais aplicados na Europa. O artigo discute resultados preliminares e implicações para o setor.

Palavras-chave: *Fragaria × ananassa Duch,* Agroecologia, Altas diluições dinamizadas

INTRODUCTION

Strawberry is one of the world's most important fruits. Its importance for the human diet, its cultural and economic relevance for the livelihoods of farmers, and its versatile use in industry has lead it to become one of the most demanded fruits globally. In 2020, around 9.2 million tons of strawberries were produced worldwide, chiefly in China (3.7 million tons), the

United States (1.4 million tons), and Mexico (658.4 thousand tons) (ANTUNES et al., 2020). The cultivated area expanded by 7.1% from 2013 to 2020, and at present around 395,844 hectares are dedicated to strawberry fields. Brazil produces around 105,000 tons distributed over 4000 ha, cultivated in various regions with the national average yield of 30 t/ha (FAGHERAZZI et al., 2017). Compared to this, UK cultivation has developed significantly, going from 40,100 tons of strawberries in 1996 to over 115,500 tons in 2019, an increase of 188% and the fruits are cultivated over approximately 9000 ha (DEFRA, 2019).

However, notwithstanding the fruit's benefits for human health, its mainstream agronomic production techniques have been causing serious hazards to the environment, farmers, and consumers, thus compromising the fruit's role as a functional food (ARCURY; QUANDT 2003, SAXTON et al., 2015). Most strawberries are cultivated through industrial approaches, meaning a high dependence on external and synthetic inputs, including high pesticide applications (CAMARGO et al., 2009). Pesticides are excessively employed in strawberry crops, and studies have shown that the chemical pesticide levels per unit area were more than double that of other fruits (SONG et al., 2020). Such toxic exposure intersects with other structural vulnerabilities commonly observed in industrial farming, which directly impacts the ecosystem's equilibrium (CARTWRIGHT 2013, LY et al., 2011).

There is therefore an urgent need to redesign strawberry production systems to address societal concerns around safe, fair and sustainable food. The objective of this research was to explore the extent to which homeopathic, high dynamized dilutions, and certain biodynamic farming techniques, can increased the sustainability of commercial strawberry production. The paper discusses preliminary results and implications for the sector.

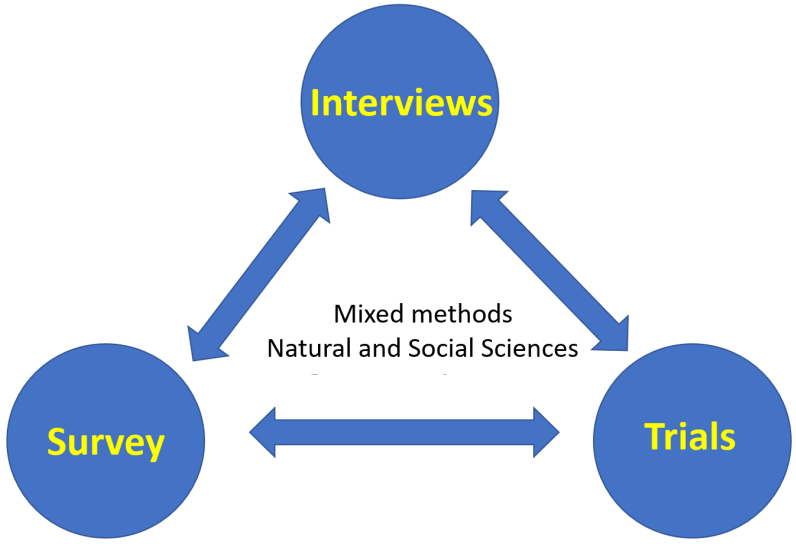
METHODOLOGY

This research has been conducted using a multidisciplinary approach. In order to better comprehend the phenomena – use of high dynamized dilutions, and biodynamic farming techniques on sustainable strawberry farming - natural and social sciences were combined. This study used the qualitative and quantitative mixed style design (CRESWELL, 2003).

According to Patton (2002), such a research approach encourages creativity and enriches the understanding of problems being investigated to get a deep understanding of it. Particularly, this research approach offers a reliable basis to explore ways of strengthening linkages and improving the sharing of agricultural knowledge and information (HOFFMANN et al, 2007). In the same sense, Knox (2004) points out that methodologies are best used in a

complementary way to ensure the bigger picture is not lost. By using data triangulation (Figure 1), this research approach offers the possibility to identify opportunities to improve knowledge and information system, such as the one being explored in this research (GUION et al., 2011).

Figure 1 - Data triangulation: Combining natural and social sciences



RESULTS

1) Greenhouse trials - were implemented at the Agroveterinarian Science Centre (CAV) of the Santa Catarina State University (UDESC), Brazil in 2019 (June to November) and it will be repeated in 2021. The trial was developed aiming to verify agronomic, phytosanitary, biometrics, fruit quality and soil biology profiles during the agricultural season, for strawberry plants that had been treated with homeopathic remedies. Rather than attempt to address a specific problem, the remedies were selected to enhance the vitality of the strawberry plants. The data of this trials will be analyzed by the end of 2021.

2) Interviews are defined as quali-quantitative methods whose purpose is to gather descriptions of the life-world of the interviewee with respect to interpretation of the meaning of the described phenomena (OPDENAKKER, 2006). In-depth interviews with researchers, advisors, practitioners, farmers from Brazil, Germany, Italy, Spain, United Kingdom and Mexico were conducted, to get different perspectives from people who have a profound understanding and experience regarding the uses of homeopathic remedies applied to plants and biodynamic farming. The interviews were recorded then transcribed, the information was

categorized and organized using the software Nvivo©. The information gathered from the interview are still under development and will be presented in future papers.

3) The survey was designed for farmers that use biodynamic preparations and/or homeopathic remedies on their farms. It was distributed to different farming groups, selected on social media platforms which are specifically dedicated to the use of homeopathy on the agroecosystem and/or to biodynamic farming. The survey was translated into five languages (English, Portuguese, Spanish, French and German), and kept open from January 2021 to March 2021. The survey was developed and analyzed with the help of the research software, Dashboard platform© (Online surveys). Its content was ethically approved, following confidentiality, anonymously and security features. The information gathered from the survey are still under development and will be presented in future papers.

DISCUSSION

Combining mixed methods is a challenging research approach. Nevertheless, the mixed method approach facilitates the understanding of the phenomena, innovation, learning and choice making (PATTON, 2002). The methodology helped to highlight the roles and relationships between different agricultural actors, what they actually did, how they learnt, and how they shared ideas and experiences (GUION et al., 2011).

Agroecology embraces both the natural and social sciences, in that they can be fully understood only through each other (GLISMAN, 2014). More than that, agroecology provides the possibility to break a series of vicious cycles, helping to decrease external dependence on chemical fertilizers, pesticides, and the use of antibiotics and offering diverse ways to reduce environmental and economical inequalities (McMICHAEL, 2016; GLISMAN, 2014).

CONCLUSION

Combining research methods are useful way to understand the complexities of agriculture. In the same way, agroecological methods are vital to design sustainable food system production. Moreover, homeopathic, high dynamized dilutions, and biodynamic farming techniques configures a reliable, non-toxic techniques to produce pesticide-free food.

REFERENCES

ANTUNES, L.; et al. Morango: crescimento constante em área e produção. Embrapa Clima Temperado-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2020.

ARCURY, T.; QUANDT, S. Pesticides at work and at home: exposure of migrant farmworkers. **The Lancet**, v. 362, n. 9400, p. 2021, 2003.

BOFF, P. 2009. **Agropecuária Saudável: Da prevenção de doenças, pragas e parasitas a terapêutica não residual** [Healthy agriculture; from prevention of diseases, pests, and parasites to nonresidual therapy]. Lages, BR: EPAGRI/UDESC.

BAVEC, M.; BAVEC. Impact of organic farming on biodiversity. Biodiversity in Ecosystems—Linking Structure and Function, Yueh-Hsin Lo, Juan A. **Blanco and Shovonlal Roy** (eds.), v. 8, p. 185-202, 2015.

CAMARGO, L. P.; et al. Chemical characterization of strawberry fruits in the organic and conventional cropping systems in pots. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 30, p. 993-998, 2009.

CARTWRIGHT, E. Eco-risk and the case of fracking. **Cultures of Energy**: Power, practices, technologies, p. 201-212, 2013.

CASALI, V. W. D.; et al. 2009. **Acologia de Altas Diluições.** UFV: Viçosa, MG, Brasil. 238p.

CRESPO, P.; et al. Characterisation of major taste and health-related compounds of four strawberry genotypes grown at different Swiss production sites. **Food Chemistry**, v. 122, n. 1, p. 16-24, 2010.

CRESWELL, J. W.; et al. An expanded typology for classifying mixed methods research into designs. A. Tashakkori y C. **Teddlie, Handbook of mixed methods in social and behavioral research,** p. 209-240, 2003.

DAFRA; Department for Environment, Food and Rural Affairs. 2019. Accessed on https://www.gov.uk/government/organisations/department-for-environment-food-rural-affairs on November 2020.

FAGHERAZZI, A. F.; et al. 2017. "Strawberry Production Progress in Brazil." **Acta Horticulturae,** p. 1156:937–40.

GLIESSMAN, R. **Agroecology**: ecological processes in sustainable agriculture. CRC press, London, UK, 2014. 384p.

GUION, L.; et al. Triangulation: Establishing the validity of qualitative studies. **EDIS**, v. 2011, n. 8, p. 3-3, 2011.

HAHNEMANN, S. 1842. **Organon da Arte de Curar** [Organon der Heilkunst, 6ª. ed.]. Robe Editora: São Paulo, BR, 2001. 248p.

HOFFMANN, V.; et al. "Farmers and Researchers: How Can Collaborative Advantages Be Created in Participatory Research and Technology Development?" **Agriculture and Human Values,** v. 24, n. 3, p. 355–68, 2007.

KHATOUNIAN, C. A. A reconstrução ecológica da agricultura. **Agroecológica**, 2001.

KNOX, K. T. A researcher's dilemma-philosphical and methodological pluralism. **The Electronic Journal of Business Research Methods**, v. 2, n. 2, p. 119-128, 2004.

LOVELOCK, J. **Gaia**: A new look at life on earth. Oxford Paperbacks, Oxford UK, 2020. 312p.

LI, Y.; et al. Glove accumulation of pesticide residues for strawberry harvester exposure assessment. Bull. Environ. **Contam. Toxicol**. 86, 615–620, 2011.

MAHMOOD; et al. Effects of pesticides on environment. In: Plant, soil and microbes. Springer, Cham, 2016. p. 253-269.

MCMICHAEL, P. Commentary: Food regime for thought**. The Journal of Peasant Studies**, v. 43, n. 3, p. 648-670, 2016.

OPDENAKKER, R. "Advantages and Disadvantages of Four Interview Techniques in Qualitative Research [44 Paragraphs]. Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research, 7(4), Art. 11,." **Qualitative Social Research,** v. 7, n. 4, p. 13, 2006

PARAMESH, V.; et al. "Sustainability of Environment through Biodynamic Agriculture." **Asian Journal of Environmental Science,** v. 10, n. 1, p. 50–56, 2015.

PATTON, M. Q. Two decades of developments in qualitative inquiry: A personal, experiential perspective. **Qualitative Social Work**, v. 1, n. 3, p. 261-283, 2002.

SAXTON, I. Strawberry fields as extreme environments: The ecobiopolitics of farmworker health. **Medical Anthropology**, v. 34, n. 2, p. 166-183, 2015.

SONG, L.; et al. Dissipation of sixteen pesticide residues from various applications of commercial formulations on strawberry and their risk assessment under greenhouse conditions. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 188, p. 109842, 2020.

TULIPANI, S.; et al. Influence of environmental and genetic factors on health-related compounds in strawberry. **Food Chemistry,** v. 124, p. 906-913, 2011.

WENCESLAU, F.; et al. Contribuições Da Medicina Antroposófica à Integralidade Na Educação Médica: Uma Aproximação Hermenêutica. **Interface: Communication, Health, Education,** v. 18, n. 48, p. 127–38., 2014

ANÁLISE DA PRODUÇÃO DA CULTURA DO MORANGUEIRO NO BRASIL

Bruna Miranda Costa[1*], Juliana Martins de Lima[1], Maiara Andrade Lopes[1], Stephanie Schavambach Bilibio[1], Aike Annelise Kretrzchmar[2], Leo Rufato[2]

[1] Laboratório de Fruticultura, Departamento de Agronomia, Programa de Pós-graduação em Produção de Produção Vegetal, Centro de Ciências Agroveteriárias, Universidade do Estado de Santa Catarina da Universidade do Estado Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Av. Luiz de Camões, nº. 2090, Bairro: Conta Dinheiro, CEP: 88520-000, Tel.: (48) 99147-2617, brunacosta433@yahoo.com.br.

RESUMO

O Brasil é o terceiro maior produtor de frutas no mundo e o morango se inclui nesta lista, sendo uma atividade econômica de importância e apelo de consumo dos mais elevados dentre os consumidores. No Brasil, a produção de morangos, se expande a cada ano, e os valores quanto a produção e produtividade apresentados pelas cultivares chama atenção de novas propriedades que visam aumentar ou diversificar suas áreas, com predomínio de mão-de-obra familiar. Apesar das condições edafoclimáticas brasileiras favorecerem o cultivo do morangueiro, ainda se faz necessário o aprofundamento dos potenciais produtivos das cultivares, de modo a encontrar as melhores regiões no Brasil que exploraram as características agronômicas da cultura. O presente estudo visa uma análise da produção e produtividade mundial e nacional da cultura do morangueiro, sendo, um dos principais pilares de motivação entre os produtores. Para elaboração do presente estudo usou-se de uma metodologia descritiva, quantitativa, bibliográfica, além de ser caracterizado como um estudo cientifico.

Palavras-chave: Morango, produtividade, revisão.

PRODUCTION ANALYSIS OF STRAWBERRY CULTURE IN BRAZIL

ABSTRACT

Brazil is the third largest fruit producer in the world and the strawberry is included in this list, being an economic activity of importance and consumption appeal of the highest among consumers. In Brazil, the production of strawberries, expands every year, and the values regarding production and productivity presented by cultivars draws attention to new properties that aim to increase or diversify their areas, with a predominance of family labor. Despite the Brazilian edaphoclimatic conditions favoring the cultivation of strawberries, it is still necessary

to deepen the productive potential of the cultivars, in order to find the best regions in Brazil that have explored the agronomic characteristics of the crop. The present study aims at an analysis of the world and national production and productivity of the strawberry culture, being one of the main pillars of motivation among the producers. For the preparation of this study, a descriptive, quantitative and bibliographic methodology was used, in addition to being characterized as a scientific study.

Keywords: Strawberry, productivity, review.

INTRODUÇÃO

Atualmente o morango é cultivado por todo território nacional incluso aos âmbitos social-econômico-ambiental, mas possui maior importância econômica para os estados de Minas Gerais, Paraná e Rio Grande do Sul, onde se concentra a maior parte da produção do país (ANTUNES et al., 2016). A cultura do morangueiro ainda passa por processos de aceitação, adaptabilidade e transformação das áreas quanto aos produtores e até chegar aos dias atuais muito se pesquisou.

A fruta chegou ao Brasil por volta da década de 30, trazida pelos italianos até Jundiaí no estado de São Paulo e quando passou a ser cultiva sua produtividade chegava a 300 gramas por metro quadrado, dado considerado baixo, em vista que, em 2020 a produtividade média brasileira está em torno de 36 toneladas por hectare (t/ha) (PEREIRA et al., 2013).

A partir da década de 60, a pesquisa voltada para o desenvolvimento de novas cultivares entrou como tema de extrema importância e permanece até os dias atuais. As primeiras cultivares utilizadas no Brasil eram campinas, guarani e dover, em que, a produtividade média gira em torno de 25 t/ha (CASTRO et al., 2003). Hoje as cultivas san andreas, albion e camarosa ocupam a maior parte dos plantios nacionais, chegam a ter produtividade média em torno de 31 t/ha, 26 t/ha e 57 t/ha, respectivamente. Novas cultivares promissoras e adaptadas as condições edafoclimáticas brasileiras também estão sendo lançadas, a exemplo, temos a pircinque com produtividade média de 39 t/ha (FAGHERAZZI, 2017).

As cultivares citadas (san andreas, albion e camarosa) chegam aos produtores advindas de mudas importadas, ou seja, de matrizes que são adaptadas de seus países de origem, como por exemplo, Estados Unidos (ANTUNES et al., 2010). Visto que, a produtividade é fator terminando para a escolha da cultivar, se faz necessário levantamentos científicos que englobem todas cultivares utilizadas. Ainda assim, a produtividade não é o único fator importante em

questão, também se faz necessária a junção das variáveis produtivas atreladas a qualidade de frutas e vigor vegetativo (STRASSBURGER et al., 2010).

Contudo, este estudo revisa o histórico produtivo da cultura do morangueiro e dados atuais quanto a produtividade da cultura no Brasil afim de ressaltar sua importância econômica, além de, disseminá-la como alternativa a produtores que buscam diversificação de renda.

METODOLOGIA

O estudo consiste em uma revisão e compilados de dados de caráter analítico quanto a produção e produtividade da cultura do morangueiro.

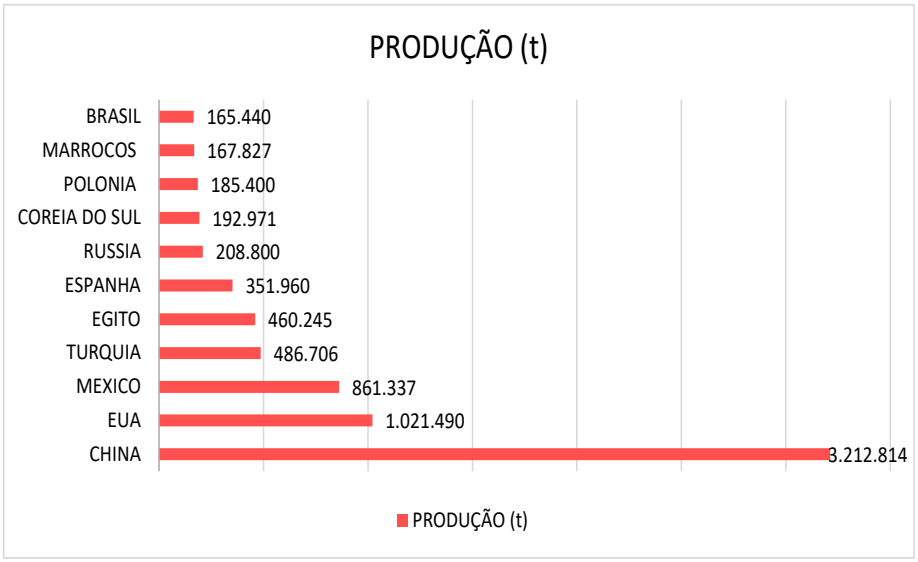
A coleta da pesquisa foi realizada com base nos dados atuais fornecidos pelas instituições de desenvolvimento e pesquisa (EMATER PR-DF-MG, EMATER-ASCAR-RS, CATI-SP).

RESULTADOS

O Brasil em 2020 passou a ocupar a 11° posição entre os maiores produtores de morango no mundo, com 165.440 toneladas de frutas produzidas (Figura 01) apresenta-se em ascensão no mercado (FOASTAT, 2021). Dentro das américas o Brasil é o terceiro maior produtor, atrás apenas de Estados Unidos e México, 1.021.490 e 861.337 toneladas, respectivamente (Figura 01), visto que, junto aos demais países do continente representam 26% da produção mundial.

Em apenas um ano, de 2019 para 2020, a produção de morango nas américas aumento em torno de 10%, acréscimo significativo de 642.766 toneladas da fruta.

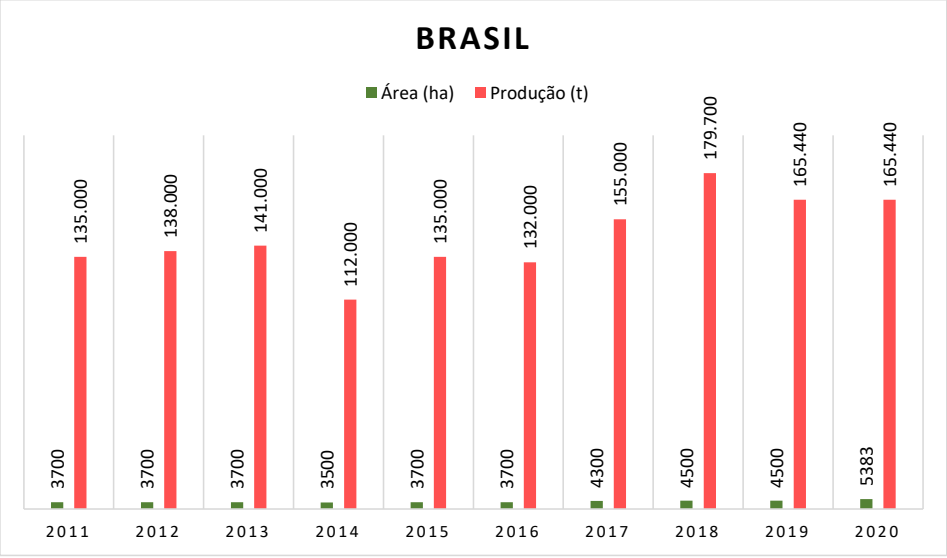
Figura 01. Maiores produtores mundiais de morango no ano de 2020.



A expansão territorial da cultura é observada ao longo dos anos, em 2014, 3.700 hectares de terras eram dedicados ao morangueiro que se expandiu para 5.383 em 2020 (Figura 02), crescimento de 31%. Essa expansão é expressiva nos estados mais produtores, sendo eles, Minas Gerais, Paraná e Rio Grande do Sul, compreendendo 75% da produção brasileira.

De modo geral, há uma tendência crescente de produção de morangueiro que acompanha a ampliação da cultura nas propriedades rurais. Observa-se também, em meio a crises financeiras, ainda assim, a cultura vem se estabelecendo ano após ano.

Figura 02. Superfície cultivada e produção do morango ao longo de uma década no Brasil.



O avanço da cultura se divide e evolui entre os estados brasileiros, sendo o maior produtor o estado de Minas Gerais. Em 2020, de acordo com os dados fornecidos pela EMATER-MG, produziu 150.959 t com produtividade média de 52 t/ha. As principais regiões com cidades envolvidas com a cultura são: Bom Repouso, Espírito Santo do Dourado, Estiva e Pouso Alegre e contam com 8.269 famílias, sendo que mais de 90% delas se incluem a agricultura familiar.

O Paraná e Rio Grande do Sul produziram 21.450 t e 26.650 t, respectivamente, porém, divergem em produtividade, 30 t/ha e 48 t/ha. Ainda assim, de acordo com dados fornecidos pelo Incaper o Espírito Santa possui a maior produtividade do Brasil no ano de 2020, sendo ela de, 54 t/ha.

DISCUSSÃO

O Brasil entrou para o ranking dos maiores produtores de morango no ano de 2017 ocupando o lugar do Japão, representado uma amplificação da cultura de 22% em relação ao ano de 2014. Nos últimos dez anos com melhorias tecnológicas de produção e reconhecimento da viabilidade para se implantar a cultura do morango, o aumento da produtividade se tornou uma consequência da cadeia produtiva.

A crescente presença da agricultura familiar afeiçoadas ao morangueiro é o motivo para tal aumento. No Rio Grande do Sul o número de famílias que cultivam morango aumentou 68% em seis anos, passando de 1.468 para 2.467 famílias. Em Minas Gerais, menos de 10% das propriedades não se incluem a agricultura familiar.

O Estado do Rio Grande do Sul também se destaca pela superfície cultivada em semi-hidroponico, dominante, podendo chegar em 80% da instalação de novas lavouras (DIAS et al., 2015). Em aspecto geral, a designação ao semi-hidroponico pode chegar a uma representatividade de cerca de 60% dos cultivos realizados no Sul do Brasil, incluindo Santa Catarina e Paraná.

O sistema de cultivo semi-hidroponico também se configura ao lado social, diminuindo o êxodo rural em propriedades que tinham seus jovens afastados pelas dificultados do cultivo em solo, atraindo mais produtores, que antes, se limitavam em implantar a cultura.

CONCLUSÃO

Os dados do presente estudo demonstram que a cultura do morangueiro tem papel importante nas propriedades rurais em que se encontram, além da crescente expansão, apresente potencial positivo para os próximos anos de cultivo.

A aplicabilidade da cultura encontra-se cada vez mais viável aos produtores brasileiros que necessitam da pesquisa científica em continuidade de coleta de dados.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, L. E. C.; JÚNIOR, C. R.; SCHWENGBER, J. E. **Morangueiro**: origem e bonica, 2016. p. 35-41.

ANTUNES, L. E. C.; et al. Produtividade e qualidade de cultivares de morangueiro. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 2, p. 222-226, 2010.

CASTRO, R. L.; CASALI, V. W. D.; BARRELLA, T. P.; SANTOS, R. H. S.; CRUZ, C. D. Produtividade de cultivares de morangueiro em sistema de cultivo orgânico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 2, p. 227-230, 2003.

DIAS, C. N.; MARINHO, A. B.; ARRUDA, R. S. Produtividade e qualidade do morangueiro sob dois ambientes e doses de biofertilizante. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental,** v. 19, n. 10, p. 961–966, 2015.

FOASTAT. Cropsdata. 2021.

FAGHERAZZI, A. F. **Adaptabilidade de novas cultivares e seleções de morangueiro para o planalto sul catarinense.** 2017. Tese (Doutorado) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Produção Vegetal, Lages, 2017.

PEREIRA, W. R.; SOUZA, R. J; YURI, J. E; FERREIRA, S. Produtividade de cultivares de morangueiro, submetidas a diferentes épocas de plantio. **Horticultura Brasileira,** v. 31, p. 500-503, 2013.

STRASSBURGER, A. S.; et al. Crescimento e produtividade de cultivares de morangueiro de "dia neutro" em diferentes densidades de plantio em sistema de cultivo orgânico. **Bragantia**, v. 69, n. 3, p. 623-630, 2010.

ANTECIPAÇÕES DE ADUBAÇÃO NITROGENADA DA CULTURA DO MILHO ASSEGURAM UM ESTADO NUTRICIONAL NITROGENADO ADEQUADO DAS PLANTAS?

Luryan Tairini Kagimura[1*], Rosangela Corrêa de Lima[1], Pablo Antonio Beltran Barriga[2], Igor Kieling Severo[1], Tangriani Simioni Assmann[1]

[1] Departamento de Ciência Agrárias, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.
[2] Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Peru.
*Autor para correspondência: Via do Conhecimento, s/n, km 01, (46) 999226036 e luryantairini@gmail.com.

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi verificar se a aplicação nitrogenada de forma antecipada possibilita uma boa nutrição de nitrogênio das plantas de milho utilizando curvas de diluição. O delineamento experimental foi blocos ao acaso com quatro repetições, em esquema fatorial 2x4. Os fatores estudados foram: antecipação de adubações nitrogenadas para o milho aplicada na pastagem sobre o resíduo da pastagem e doses de nitrogênio aplicados em cobertura da cultura do milho. Para a avaliação do status nutricional foram utilizadas curvas de diluição de nitrogênio. Independente do manejo de antecipação da adubação nitrogenada, existe o efeito residual do nitrogênio aplicado sobre a pastagem verificado nas plantas de milho cultivadas na sequência. A realização da antecipação da adubação nitrogenada sobre a pastagem de azevém e sobre a palhada da pastagem (N Ant. 45 + 140) proporciona níveis de nitrogênio acima do mínimo necessário para plantas de milho. Ainda, curvas de diluição são boas ferramentas para a predição do status nutricional de plantas.

Palavras-chave: adubação de sistemas, curvas de diluição, nitrogênio.

ANTICIPATIONS OF N-FERTILIZATION OF MAIZE ENSURE A SUITABLE NITROGENATE NUTRITIONAL STATE OF PLANTS?

ABSTRACT

Our objective was to verify if the anticipation of the nitrogen application allows a good nitrogen nutrition of the maize plants using dilution curves. The experimental design was randomized blocks with four replications, in a 2x4 factorial scheme. The factors studied were: nitrogen

doses applied before on the pasture and on their straw; nitrogen doses applied to the maize crop coverage. For the assessment of nutritional status were used nitrogen dilution curves. Regardless of the advance management of nitrogen fertilizer, there is a residual effect of nitrogen applied to the pasture found in corn plants grown in sequence. The anticipation of nitrogen fertilization on the ryegrass pasture and on the pasture straw (N Ant. 45 + 140) provides nitrogen levels above the minimum required for corn plants. Still, dilution curves are good tools for predicting the nutritional status of plants.

Keywords: system-level fertilization, dilution curves, nitrogen.

INTRODUÇÃO

O manejo da adubação nitrogenada na cultura do milho apresenta grande variabilidade. Com a utilização do sistema de plantio direto, a técnica de antecipação da adubação nitrogenada vem sendo utilizada (NASCIMENTO *et al*., 2012). A antecipação consiste na aplicação de nitrogênio sobre a cultura antecessora, podendo-se aproveitar o efeito residual do nutriente na cultura subsequente e pode reduzir efeitos relacionados à imobilização biológica de N. Além disso, antecipações para N podem ser feitas considerando as necessidades das pastagens cultivadas no inverno e também para a cultura de verão (ASSMANN *et al*., 2018). Isso possibilita a redução da entrada de maquinário nas áreas, gastos com combustível, influência sobre o preço dos fertilizantes e seu maior aproveitamento.

Para a verificação do efeito residual da adubação podem ser realizadas análises do tecido das plantas, constatando se os níveis mínimos de nutrientes estão sendo absorvidos. Para isso, pode-se utilizar as "curvas de diluição" de nitrogênio que permitem o conhecimento de valores mínimos de nitrogênio (nitrogênio crítico) necessários para a máxima produção conforme a quantidade acumulada de matéria seca pela planta (LEMAIRE; SALETTE, 1984), podendo-se ter conhecimento do status nutricional da planta de forma antecipada. Dessa forma, o objetivo do presente trabalho é verificar se a se a antecipação de adubação nitrogenada da cultura do milho em cultura de inverno assegura um adequado estado nutricional nitrogenado das plantas de milho.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no município de Catanduvas - Paraná (25 07' 56.7"S 53 12' 57.0"W, 780 m altitude) durante a safra 2018/2019. A área apresenta solo classificado como Latossolo Vermelho. O clima é considerado como Cfa (subtropical úmido) de acordo com a

classificação de Köppen. As características químicas do solo na profundidade de 0 a 20 cm no início do experimento foram: pH ($CaCl_2$) = 5,1, matéria orgânica (MO) = 61,0 g dm^{-3}, P (Mehlich-I) = 7,9 mg dm^{-3}, K (Mehlich-I) = 0,325 $cmol_{(c)}$ dm^{-3}, Ca = 4,2 $cmol_{(c)}$ dm^{-3}, Mg = 2,2 $cmol_{(c)}$ dm^{-3}, V% = 55% e CTC = 12,1 $cmol_{(c)}$ dm^{-3}.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições com parcelas subdivididas no espaço. Os tratamentos que foram aplicados sobre a pastagem, antecedendo a implantação do milho nas parcelas principais, foram: aplicação de 45 kg de N ha^{-1} durante o perfilhamento da pastagem (N Ant. 45 kg N ha^{-1}) e aplicação de 45 kg N ha^{-1} durante o perfilhamento da pastagem mais a aplicação de 140 kg N ha^{-1} (N Ant. 45 + 140 kg N ha^{-1}) após a retirada dos animais da área pastejada. Já os tratamentos aplicados sobre a cultura do milho foram: diferentes doses de nitrogênio aplicadas nas subparcelas sobre a cultura do milho em cobertura nas doses (N Co.) de 0, 100, 200 e 300 kg N kg ha^{-1}.

A pastagem foi formada com plantas de azevém (*Lolium multiflorum*) através de ressemeadura natural. No início da emergência, o azevém foi adubado com 12,5 kg de N ha^{-1} e 59 kg de P_2O_5 ha^{-1}. Na fase de perfilhamento da pastagem, foram aplicados 45 kg N ha^{-1} na forma de sulfato de amônio (22% N). Antecedente à semeadura da cultura do milho, foram aplicados 140 kg de N ha^{-1} na forma de sulfato de amônio sobre a palhada da pastagem de azevém.

A implantação da cultura do milho ocorreu no dia 15/09/2018 com a utilização do híbrido 30R50 com espaçamento de 0,45 cm em Sistema de Plantio Direto. A adubação aplicada em base foi de 25 kg N ha^{-1}, 118 kg P_2O_5 ha^{-1} e 112 kg K_2O ha^{-1}. Quando as plantas se encontravam em estádio V5 de desenvolvimento, foi realizada a aplicação de nitrogênio em cobertura nas doses de 0, 100, 200 e 300 kg N ha^{-1} na forma de ureia (46%) nas subparcelas.

Durante o cultivo do milho, foram realizadas coletas das plantas aos 55, 87 e 118 dias após a semeadura (09/10/18; 12/11/18; 11/01/19). Em cada data, foram realizadas as coletas através de cortes das plantas rente ao solo em um metro linear. Posteriormente as amostras foram pesadas e levadas à estufa a 55°C até o peso constante. Após, as amostras foram moídas em moinho tipo "Willey" e levadas ao laboratório para a determinação da concentração de N (TEDESCO *et al*., 1995).

As curvas de diluição de nutrientes foram determinadas através da seguinte equação: $\%N = a(MS)^{-b}$, em que MS representa a quantidade de matéria seca em t ha^{-1}; %N representa a concentração de nitrogênio na planta; a representa a concentração de nitrogênio em 1 t MS acumulada ha^{-1}; b é um coeficiente adimensional que demonstra a velocidade de redução do

teor de N (LEMAIRE; SALETTE, 1984). As curvas obtidas foram comparadas com a proposta por Plénet e Lemaire (1999) para a cultura do milho.

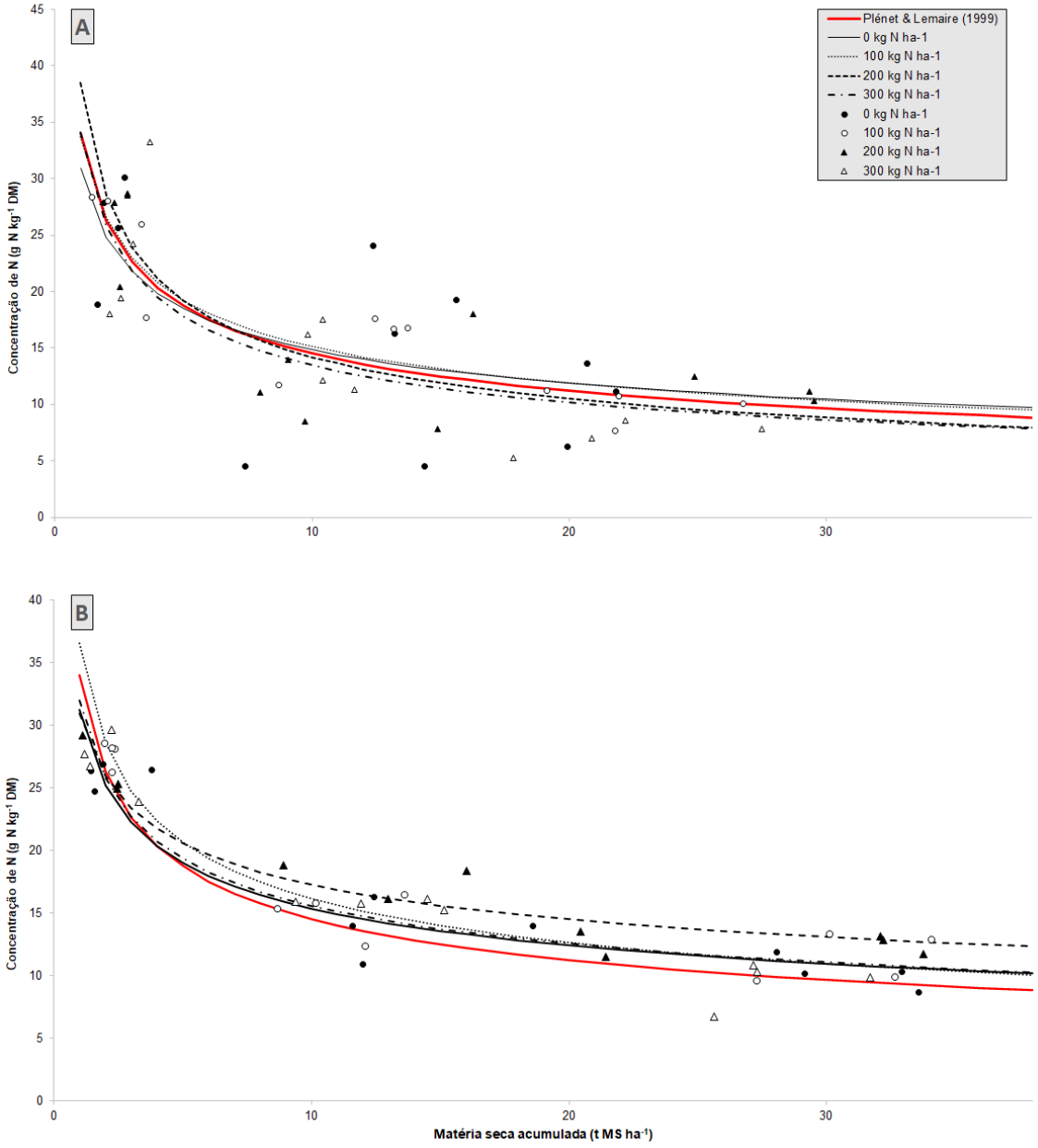
Para determinação das curvas de diluição de nutrientes, foi efetuado o procedimento de regressão não-linear dos dados selecionados, gerando os coeficientes através do software estatístico Statgraphics.

RESULTADOS

Os valores encontrados para o tratamento com aplicação de nitrogênio somente sobre a pastagem (N Ant. 45) demonstram a diluição do nitrogênio na biomassa vegetal, ou seja, a queda da concentração do elemento com o aumento da matéria seca (Figura 1A). Nota-se que a aplicação de 100, 200 e 300 kg N ha^{-1} em cobertura na cultura do milho demonstraram estar acima ou muito próximas da curva base no início do desenvolvimento. Nesse caso, há indicação que as plantas estão com os níveis de N em um nível adequado ou até mesmo excessivos, conhecido como consumo de "luxo". Por outro lado, no mesmo período, o tratamento de 0 kg N ha^{-1} apresenta plantas em níveis abaixo do ideal, ou seja, com níveis insuficientes de N para o seu máximo potencial de desenvolvimento.

Com o desenvolvimento das curvas de diluição para as doses de N em cobertura no tratamento N Ant. 45 + 140, é possível observar resultados diferentes em relação à nutrição de plantas (Figura 1B). As áreas com aplicação de 100 kg N ha^{-1} em cobertura resultaram em bons índices de nutrição, estando acima da curva base em todo o ciclo. Por outro lado, no início das avaliações, todas as outras curvas (0, 200 e 300 kg N ha^{-1}) resultaram em níveis mais baixos. Apesar da situação inicial, com o maior acúmulo de matéria seca, todas as curvas se mantiveram acima da curva base, indicando a melhora da condição nutricional até o final das avaliações. Com essas observações é possível verificar que a antecipação da adubação nitrogenada com 185 kg N ha^{-1} (N Ant. 45 + 140) promoveu melhores condições nutricionais para as plantas de milho.

Figura 1. Teor de nitrogênio (N) da parte aérea do milho na em relação a matéria seca acumulada em função da aplicação de (A) 45 kg N ha^{-1} e (B) 45 + 140 kg N ha^{-1} sobre a pastagem e doses de nitrogênio aplicadas em cobertura (0, 100, 200 e 300 kg N ha^{-1}), comparadas com a curva de diluição de N para plantas C4, proposta por Plénet & Lemaire (1999).



DISCUSSÃO

A maior nutrição nitrogenada das plantas de milho pode estar relacionada com a disponibilização de nutrientes da própria palhada da pastagem e a aplicação de N sobre a palhada. Para Apolinário et al. (2013), plantas que apresentam uma relação C:N menor, apresentam maior velocidade de decomposição, ou seja, liberando nutrientes de forma mais

rápida para a cultura subsequente. Assim, esses efeitos sobre a ciclagem foram intensificados através das aplicações em cobertura. Sartor et al. (2014), por exemplo, afirmam que a aplicação de nitrogênio sobre a pastagem faz com que o processo de decomposição e liberação de nutrientes seja acelerado, contribuindo para o cultivo posterior. Nesse caso, a aplicação de nitrogênio tanto na pastagem como em sua palhada (N Ant. 45 + 140 kg N ha^{-1}) possibilitou a utilização do N para a produção de material para alimentação dos animais no inverno, além de possibilitar a passagem de maiores quantidades do nutriente entre os cultivos, resultando em plantas com um nível de N acima do necessário.

Dados encontrados por Levinski-Huf (2018) sob sistema ILP corroboram com o encontrado, sendo possível observar o efeito da antecipação da aplicação da adubação nitrogenada através da elaboração de curvas de diluição. Assim, foi verificado que as áreas que receberam N somente na fase pastagem proporcionaram um bom estado nutricional das plantas de milho no sistema de produção. Maccari (2016) observou em seu trabalho que a aplicação de 200 kg N ha^{-1} de forma antecipada na pastagem resultou em incrementos na quantidade de N nas plantas de milho cultivadas posteriormente. Para a mesma autora, os valores foram superiores por conta da ciclagem de nutrientes existente no sistema, possibilitando a passagem de N entre os cultivos, aumentando sua concentração. Assim, salienta-se que as curvas de diluição possibilitam um bom diagnóstico do estado nutricional nitrogenado de plantas de milho com a utilização de adubação de sistema.

CONCLUSÃO

A aplicação de nitrogênio sobre a pastagem e sobre sua palhada nas doses de 45 + 140 kg N ha^{-1}, respectivamente, propiciam teores de nitrogênio acima dos níveis adequados para plantas de milho. Ainda, as curvas de diluição são boas ferramentas de predição do status nutricional de plantas.

REFERÊNCIAS

APOLINÁRIO, V. X. O.; et al. Deposition and decomposition of signal grass pasture leaf litter under varying nitrogen fertilizer and stocking rates. **Crop Ecology Physiology**, v. 105, p. 999–1004, 2013.

ASSMANN, T. S.; et al. **Adubação de sistemas e ciclagem de nutrientes em sistemas integrados de produção agropecuária.** Copiart: Tubarão, 2018, p. 123–144.

LEMAIRE, G.; SALETTE, J. Relation entre dynamique de croissance et dynamique de prele‘vement d’azote pour un peuplement de graminees fourrage‘res. **I. Etude de l’effet du milieu. Agronomie**, v. 4, p. 423–430, 1984.

LEVINSKI-HUF, F. **Adubação de sistemas e comportamento dos nutrientes em sistema de integração lavoura-pecuária**. Tese (Doutorado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Pato Branco, 2018.

MACCARI, M. **A altura de dossel e a adubação nitrogenada da pastagem podem afetar a nutrição nitrogenada do milho, num sistema de integração lavoura pecuária?** 2016. Tese (Doutorado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Pato Branco, 2016.

NASCIMENTO, F. M.; et al. Efeito da antecipação da adubação nitrogenada na cultura do milho em sistema plantio direto. **Agrária**, v. 7, p. 1–8, 2012.

PLÉNET, D. LEMAIRE, G. Relationships between dynamics of nitrogen uptake and dry matter accumulation in maize crops. Determination of critical N concentration. **Plant Soil,** v. 216, p. 65–82, 1999.

SARTOR, L. R.; et al. Avaliação do estado nutricional da pastagem: índice nutricional de nitrogênio. **Semina**, v. 35, p. 449–456, 2014.

TEDESCO, M. J.; et al. **Análise de solo, plantas e outros materiais.** Porto Alegre: Departamento de Solos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995, p. 174.

APLICAÇÃO DO MODELO FPSEEA PARA A ATIVIDADE AGROPECUÁRIA NO BRASIL: ANÁLISE DESCRITIVA E ATUALIZAÇÃO DE INDICADORES

André Luiz Souza Gomes[1], Alice Moraes Scheffer[1], Alipio Moreira da Silva[1], Álvaro Luiz Fonseca Campos[1], Débora Catarino Silva[1], Giulia Marilac Teixeira da Silva[1]

[1] Departamento de Medicina, Instituto de Ciências da Vida, Universidade Federal de Juiz de Fora - *campus* Governador Valadares, Minas Gerais, Brasil.
*André Luiz Souza Gomes: Rua Castro Alves. 74 - apto. 303 - Centro, Governador Valadares - MG, Brasil; (33) 9 9944-1496, andregomesinst@gmail.com.

RESUMO

O presente estudo é uma análise e atualização da aplicação do Modelo Força Motriz Pressão Situação Exposição Efeito Ação (FPSEEA) para a atividade agropecuária no Brasil. O objetivo é demonstrar essa aplicação, destacando os determinantes que interferem nessa atividade e na relação entre ambiente, trabalho e saúde humana. A metodologia utilizada trata-se de uma análise descritiva, de base qualitativa, utilizando como base de dados da literatura científica as plataformas: PubMed, Lilacs, Scielo e bancos de dados públicos. Os resultados encontrados abrangem tópicos de entradas: determinantes, indicadores e ações, os quais são utilizados para aplicação do modelo FPSEEA. Na discussão considerou-se fundamental a implementação do modelo para uma prática sustentável, a fim de alcançar uma maior eficiência na produção, com menores impactos decorrentes da atividade. Sendo assim, após análise das condições apresentadas concluiu-se que a aplicação do modelo permite um melhor controle e redução de danos da atividade agropecuária no ambiente, trabalho e saúde humana.

Palavras-chave: Indústria agropecuária; saúde pública; saúde ambiental.

APPLICATION OF THE MODEL DPSEEA FOR AGRICULTURAL ACTIVITY IN BRAZIL: DESCRIPTIVE ANALYSIS AND UPDATING OF INDICATORS

ABSTRACT

The present study is an analysis and updating of the application of the model driving force-pressure-state-exposure-effect-action (DPSEEA) for agricultural activity in Brazil. The objective is to demonstrate this application, highlighting the determinants that interfere with this activity and the relationship between environment, work and human health. The

methodology used is a descriptive analysis of qualitative basis using scientific literature such as the platforms Pubmed, LILACS, SciELO and public databases. The results covers input topics: determinants, indicators and actions, which are used for application of the DPSEEA model. In the discussion, the implementation of the model for sustainable practice was considered fundamental in order to achieve greater efficiency in production, with lower impacts arising from the activity. Thus, after analyzing the conditions presented it was concluded that the application of the model allows better control and reduction of damage from agricultural activity in the environment, work and human health.

Keywords: Livestock Industry; public health; environmental health.

INTRODUÇÃO

A atividade agropecuária abrange tanto a agricultura, que consiste na cultura de espécies vegetais, como também a criação de animais, a pecuária (IBGE, 2021). A agropecuária é uma das principais e tradicionais atividades econômicas do Brasil, sendo responsável pelo abastecimento do mercado interno e importante para para a geração de renda e de empregos (TALIARINE et al, 2015).

O Modelo Força Motriz Pressão Situação Exposição Efeito Ação (ou FPSEEA) foi desenvolvido pela Organização Mundial de Saúde (OMS), com o objetivo de analisar problemas decorrentes das interações entre o ambiente, o trabalho e a saúde humana, de modo a propor ações e intervenções que diminuam os efeitos negativos existentes. Seu método ativo está relacionado à identificação e organização de dados pertencentes à construção de indicadores na Vigilância em Saúde, o que permite o melhor entendimento de determinantes envolvidos nessa inter-relação, importantes para auxiliar gestores na tomada de decisões em relação ao enfrentamento dos problemas de saúde e do ambiente (ARAÚJO-PINTO et al, 2012; SAMBUICHI et al, 2012).

O atual trabalho tem como objetivo demonstrar as aplicações desse modelo para a atividade agropecuária, destacando determinantes que interferem nessa atividade e na relação entre o ambiente, o trabalho e a saúde humana. Além de abordar implicações e ações de controle relacionadas a esses determinantes e a outros fatores, evidenciando a importância e relevância desse tipo de estudo.

METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma pesquisa documental centrada na aplicação do Modelo FPSEEA para a atividade agropecuária no Brasil, a partir de uma análise descritiva dos dados. Não foi necessário aprovação de um comitê de ética. Essa metodologia é embasada na exploração de documentos diversificados e dispersos, levantados em dois conjuntos de bases de dados: 1) Bases de dados da literatura científica, incluindo as plataformas PubMed, Lilacs e Scielo; e 2) Bancos de dados públicos apresentados no quadro 1.

Quadro 1. Documentos utilizados para compor o *corpus* deste estudo.

TÍTULO DO DOCUMENTO	ANO	ORIGEM DO DOCUMENTO	CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DO DOCUMENTO
Manual de Saúde Ambiental: guia básico para proposição de indicadores.	2011	Ministério da Saúde - MS	Este é o guia para formulação de indicadores de saúde ambiental no Brasil.
Diagnóstico e Desafios da Agricultura brasileira.	2019	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA	Este documento apresenta dados sobre crescimento da agropecuária e sustentabilidade ambiental.
Plano Nacional de Agroenergia.	2006	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA	Este documento traz dados sobre o consumo de agrotóxicos e apresenta parte do projeto de manejo da agroenergia pelo MAPA no Brasil.
A Sustentabilidade Ambiental da Agropecuária Brasileira: Impactos, Políticas Públicas e Desafios.	2012	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA	Este documento apresenta tópicos importantes sobre agropecuária e desenvolvimento sustentável no Brasil, incluindo indicadores de impactos e riscos/agravos de interesse.
Análise dos Impactos Ambientais da Atividade Agropecuária no Cerrado e suas interrelações com os Recursos Hídricos na Região do Pantanal.	2006	World Wide Fund for Nature - WWF	Este documento apresenta análise de impactos, primários e secundários, ambientais da atividade agropecuária brasileira no cerrado e pantanal.
Avaliação de impactos ambientais na agropecuária.	2007	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA	Este documento apresenta análise de impactos ambientais da atividade agropecuária brasileira.

RESULTADOS

Inicialmente, apresenta-se as dimensões para Força Motriz ("fatores que em escala macro influenciam os vários processos ambientais que podem afetar a saúde humana"), e Pressão ("consequência dos processos produtivos e da ocupação humana, geradas por diversos setores da atividade econômica") (BRASIL, 2011). Os tópicos de entradas utilizados (quadro 2) são os determinantes (processos que determinam e condicionam a saúde), os indicadores (medida-síntese que possui informação de relevância a respeito do estado de saúde), e as ações

(componente que leva a gestão e tomada de decisões sobre os problemas sistematizados) (STEDILE et al, 2018).

Quadro 2. Modelo FPSEEA para atividade agropecuária - Força Motriz e Pressão.

NÍVEL DO MODELO	DETERMINANTES	INDICADORES	AÇÕES
FORÇA MOTRIZ	Modelo econômico vigente	- PIB per capita; - Indicadores de desenvolvimento sustentável; - % de áreas plantadas com lavouras sem agrotóxico; - Taxa de urbanização e de crescimento populacional; - Taxa da qualidade do ar e da água; - Taxa de emprego e de renda. - Taxa de consumo de alimentos de natureza animal (carnes, leite, ovos); - Taxa de produção de animais e produtos de natureza animal.	- Reforço à assistência técnica oficial ao agricultor e família; - Políticas de criação de empregos e distribuição de renda; - Inserção de um plano de ações de vigilância em saúde do trabalhador; - Incentivos ao uso de energias renováveis no processo produtivo. - Políticas de redução da desigualdade de acesso e disponibilidade dos produtos da agropecuária. - Incentivos ao emprego de tecnologias e formas operativas sustentáveis à agropecuária brasileira. - Campanhas de consumo consciente e de redução do desperdício. - Políticas de destinação do excedente produzido à sociedade por meio de incentivos do poder público.
	Lógica operacional e organizacional da atividade agropecuária nacional	- Nível de automação de processos operacionais. - Taxa de emprego de novas tecnologias na agropecuária comercial brasileira. - Emprego de tecnologias e recursos renováveis e sustentáveis. - Relação consumo x produção e consumo x exportação da produção agropecuária nacional.	
PRESSÃO	Aumento da produção agrícola para suprir a demanda internacional por commodities.	- % de áreas plantadas com lavouras sem agrotóxico; - Número de trabalhadores e famílias cadastrados e assistidos por programas governamentais; - Índices de exportação;	- Implementação de plano para redução do consumo de agrotóxicos; - Implementação de sistemas agrícolas sustentáveis; - Fortalecimento e incentivo da agricultura familiar. - Incentivos ao emprego de tecnologias e formas operativas sustentáveis na atividade agropecuária brasileira.
	Variação da demanda e característica operacional antiquada do setor agropecuário brasileiro.	- Indicadores de desenvolvimento sustentável; - Taxa de urbanização e de crescimento populacional; - Índices de tecnologia sustentável aplicada à agropecuária.	

Com a criação e entendimento dos indicadores e dos determinantes expostos no quadro 2, juntamente ao material bibliográfico, delineou-se então os três tópicos de entradas, porém agora (quadro 3) para as dimensões situação (resultado da pressão no ambiente), exposição

(resultado da situação que resultou da pressão e força motriz) e efeitos (resultado da exposição sobre a saúde humana e ambiental) (STEDILE et al, 2018).

Quadro 3. Modelo FPSEEA para ativ. agropecuária - situação, exposição e efeitos.

NÍVEL DO MODELO	DETERMINANTES	INDICADORES	AÇÕES
SITUAÇÃO	- Contaminação ambiental causada, principalmente, por resíduos infectantes e químicos (pesticidas, agrotóxicos e etc), alterando padrões de qualidade da água, do solo e do ar.	- Indicadores de qualidade da água e solo. - Indicadores de padrão e qualidade do ar. - Taxa de poluição ambiental. - Taxa de emissão de gases na atmosfera.	- Proteger os lençóis freáticos e mananciais. - Diminuir o uso de água potável na atividade agropecuária. - Controle da atividade para fins comerciais. - Reaproveitamento da água. - Conter a emissão de gases poluentes para promover qualidade do ar. - Incentivar o uso de energias renováveis no processo produtivo. - Políticas de destinação do excedente produzido à sociedade por meio de incentivos do poder público.
	- Má distribuição dos recursos e da produção (variações demanda/produção, disposição e distribuição dos excedentes e discrepância de qualidade exportação/mercado local).	- Índices de fome e pobreza extrema no país. - Tópicos de exigências de qualificação do produto alimentar para exportação *versus* para o mercado local. - Índices de excedentes queimados e descartados anualmente.	
EXPOSIÇÃO	- População refém do consumo de grande quantidade de agrotóxicos; - Agravamento das enchentes e secas; - Contaminação da água para consumo humano; - Aumento do número de áreas com solo contaminado;	- Consumo de Agrotóxicos nos Estados Brasileiros; - Censo Agropecuário; - Sistema Anual de Informações Toxicológicas – SINITOX; - Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA) - Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Solo Contaminado (Vigisolo)	- Inserção de um plano de ações de vigilância em saúde do trabalhador; - Análise periódica de marcadores biológicos; - Infraestrutura adequada para mitigar desastres.
EFEITOS	- Desmatamento descontrolado; - Poluição; - Contaminação da água; - Contaminação do solo;	- Aumento nos índices de alterações no DNA e sistema endócrino - Alta prevalência de cânceres e distúrbios neurológicos - Incidência elevada de intoxicações agudas por Organofosforados - Aumento nos índices de alergias e Problemas de Pele	- Análise de marcadores biológicos; - Inquéritos epidemiológicos; - Avaliação clínica;

DISCUSSÃO

Os quadros 2 e 3 apresentam as implicações da prática agropecuária decorrentes de suas alterações no meio ambiente, segundo cada elemento do modelo FPSEEA, dentre as quais destaca-se o aumento da produção agrícola a fim de suprir a demanda internacional por commodities, tendo como força motriz o modo capitalista de produção, que estimula a produção em larga escala, visando a exportação e o uso intensivo de insumos agrícolas (ARAÚJO-PINTO et al, 2012). Esse aumento da produção agrícola é suprido pelo aumento da produtividade, sustentado através de tecnologias agressivas ao meio ambiente, como a utilização de agroquímicos (SAMBUICHI et al, 2012). O uso incorreto de agrotóxicos implica na alteração da qualidade do solo, água e ar, trazendo também, prejuízos ao trabalhador que lida com essas substâncias e à população que consome seus produtos, causando efeitos graves à saúde em casos exposição crônica (ARAÚJO-PINTO et al, 2012).

Relacionando o determinante de força motriz sobre a *lógica operacional da atividade agropecuária nacional*, e o de pressão que trata da *característica operacional antiquada da agropecuária brasileira*, é possível abordar duas dinâmicas controversas: 1) desenvolvimento tecnológico e do maquinário, diminuindo a empregabilidade do setor, levando a maior necessidade de assistência governamental, em 2020 o agronegócio teve queda de 5,2% no número de trabalhadores, frente a 2019; 2) persistência de tecnologias antiquadas, movidas a energias não renováveis e combustíveis fósseis, evidenciando a necessidade ações de fomento e obtenção de tecnologias sustentáveis e paralelas à manutenção da empregabilidade e capacitação técnica (BARROS et al, 2021; LAMAS, 2017; GEHLEN, 2001; MATTOSO, 2000).

Com relação ao desmatamento, a emissão de gases de efeito estufa e o agravamento das enchentes e secas, são alterações frequentemente observadas em regiões onde há o predomínio da prática pecuária, haja vista o modelo extensivista praticado no Brasil, no qual a grande demanda territorial impulsiona o desmatamento e a degradação do solo (VIEIRA et al, 2019). Segundo Cohn et al (2014), a intensificação da pecuária e de sua produção, a partir do uso otimizado da terra, age de forma a reduzir as emissões de gases de efeito estufa e minimizar a abertura de áreas e o desmatamento. Nesse contexto, torna-se fundamental a implementação de uma prática sustentável aliada à intensificação da pecuária brasileira, a fim de alcançar uma maior eficiência na produção, com menores impactos decorrentes da atividade.

CONCLUSÃO

Diante do exposto, é possível inferir que a aplicação do modelo FPSEEA para a atividade agropecuária permite que sejam delineadas as condições apresentadas, identificando o perfil e a vulnerabilidade dessa atividade. Possibilitando a elaboração de planos e metas que, através de ações executadas provenham melhorias. A metodologia utilizada viabilizou que o objetivo do estudo fosse alcançado, evidenciando os determinantes, indicadores e as ações, consolidando-se o modelo FPSEEA uma excelente ferramenta, capaz de fornecer uma análise adequada das informações e, então, permitir um melhor controle e redução de danos dessa atividade.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO-PINTO, M.; et al. Utilização do modelo FPEEEA (OMS) para a análise dos riscos relacionados ao uso de agrotóxicos em atividades agrícolas do estado do Rio de Janeiro. **Ciência & Saúde Coletiva**, 2012.

AZEVEDO, A. A.; MONTEIRO, J. L. G. **Análise dos Impactos Ambientais da Atividade Agropecuária no Cerrado e suas interrelações com os Recursos Hídricos na Região do Pantanal.** WWF - World Wide F. for Nature, 2006.

BARROS, G. S. C.; CASTRO, N. R.; MACHADO, G. C.; ALMEIDA, F. M. S.; ALMEIDA, A. N. **Boletim Mercado de Trabalho do Agronegócio Brasileiro.** Cepea - Esalq/USP. Piracicaba, 4º trimestre 2020, 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. **Manual de Saúde Ambiental: guia básico para proposição de indicadores.** Brasília-DF, 2011.

COHN, A. S.; et al. Cattle ranching intensification in Brazil can reduce global greenhouse gas emissions by sparing land from deforestation. **National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 111, n. 20, p. 7236-7241, 2014.

FILHO, J. E. R. V. **Diagnóstico e desafios da agricultura brasileira.** Ministério da Economia, Ipea. Brasília, DF, 2019.

GEHLEN, I. Pesquisa, tecnologia e competitividade na agropecuária brasileira. **Sociologias**. Porto Alegre. Vol. 3, n. 6 (jul./dez. 2001), p. 70-93, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Agropecuária.** Brasil. 2021.

LAMAS, F. M. **Artigo:** A tecnologia na agricultura. Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação. Embrapa Agropecuária Oeste, 2017.

MATTOSO, J. Tecnologia e emprego: uma relação conflituosa. **São Paulo Perspec.** São Paulo, v. 14, n. 3, pág. 115-123, julho de 2000.

RODRIGUES, G. S. R.; RODRIGUES, I. **Avaliação de impactos ambientais na agropecuária.** Embrapa, Brasília, DF, 2007.

SAMBUICHI, R. H. R.; et, al. **1782 - A Sustentabilidade Ambiental da Agropecuária Brasileira: Impactos, Políticas Públicas e Desafios.** Ipea - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília, DF, 2012.

STEDILE, N. L. R.; et al. A aplicação do modelo FPSEEA no gerenciamento de resíduos de serviço de saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 23, p. 3683-3694, 2018.

TALIARINE, A.; RAMOS, D.; FAVORETTO, J. A importância da gestão no agronegócio brasileiro. **Rev. Perspec. em Gestão, Edu.e Tec.**, v. 4, n. 8, 2015.

VIEIRA, A. C. P.; et al. **Diagnóstico e desafios da agricultura brasileira**. 2019.

APLICAÇÃO EXÓGENA DE PROLINA EM TRATAMENTO DE SEMENTES DE FEIJÃO SOB CONDIÇÕES DE ESTRESSE HÍDRICO

Ânderson Scalvi Sommer[1], Cileide Maria Medeiros Coelho[1*], Matheus Santin Padilha[1], Jaquelini Garcia[1], Cristiane Carlesso[1,] Helen Sofia Boeira Correa[1]

[1]Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV/ UDESC), Laboratório Oficial de Análise de Sementes (LASO), Lages, Santa Catarina, Brasil.
*Autora para correspondência: Av. Luiz de Camões, 2090, Conta Dinheiro, Lages – SC, (49) 3289-9100, cileide.souza@udesc.br.

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho fisiológico e de formação de plântulas em sementes tratadas com prolina exógena, sob estresse hídrico. O presente trabalho foi conduzido sob esquema fatorial de 2 X 2, com e sem prolina, e com e sem submissão ao estresse hídrico, através de Polietileno Glicol (PEG, - 0,2 Mpa). As sementes de feijão foram inseridas em um recipiente contendo solução de prolina 100 mmol/L em constante agitação por um período de 20 minutos, após esse processo, foi realizado a montagem dos testes. As variáveis analisadas foram: germinação; comprimento: hipocótilo, radícula e da plântula; massa seca do hipocótilo, da raiz e da plântula. O estresse hídrico ocasionou uma redução em todas as variáveis analisadas. Em relação a utilização de prolina exógena, o comprimento do hipocótilo e da plântula foram afetados positivamente apenas no ambiente sem estresse. O tratamento de sementes com prolina exógena não atenua o efeito deletério da restrição hídrica, mas potencializa o crescimento da plântula sem estresse, necessitando estudos mais aprofundados com as respectivas temáticas.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L., PEG 6.000, fisiologia do estresse.

EXOGENOUS APPLICATION OF PROLIN IN SEED TREATMENT UNDER WATER STRESS CONDITIONS

ABSTRACT

The objective of the work was to evaluate the physiological performance and seedling formation in seeds treated with exogenous proline, under water stress. The present work was carried out under a 2 X 2 factorial scheme, with and without proline, and with and without

submission to water stress, through Polyethylene Glycol (PEG, - 0.2 Mpa). The bean seeds were inserted in a container containing 100 mmol / L proline solution in constant agitation for a period of 20 minutes. After this process, the tests were set up. The variables analyzed were: germination; length: hypocotyl, radicle and seedling; dry mass of the hypocotyl, root and seedling. Water stress caused a reduction in all analyzed variables. Regarding the use of exogenous proline, the length of the hypocotyl and seedling were positively affected only in the stress-free environment. The treatment of seeds with exogenous proline does not attenuate the harmful effect of water restriction, but enhances the growth of the seedling without stress, requiring more in-depth studies with the respective themes.

Keywords: *Phaseolus vulgaris* L., PEG 6.000, stress physiology.

INTRODUÇÃO

O feijão (Phaseolus vulgaris L.), é uma espécie de extrema importância para a alimentação humana, juntamente com o arroz. Em termos nutricionais, o feijão é a principal fonte de proteína e a segunda maior fonte de carboidrato na dieta de muitas nações, além de fornecer vitaminas, minerais e fibra alimentar (ANTUNES, 2008; LOS et al. 2018).

O aumento populacional vem desafiando a agricultura cotidianamente no fornecimento de matéria prima para atender as necessidades básicas alimentares, nesse sentido, produtos como o feijão que desempenham papel socioeconômico primordiais, são fundamentais para a sociedade (ANTUNES, 2008).

Um dos fatores fundamentais para rendimentos satisfatórios das lavouras é o estabelecimento de estande de plantas, fator esse que muitas vezes pode ser limitado por situações de estresse (LOPES; LIMA, 2015)

O estresse hídrico é um fator abiótico que prejudica o crescimento e desenvolvimento das plantas em todas as suas fases, muitas vezes afetando expressivamente a produtividade e a qualidade dos órgãos vegetais comercializáveis (FLOSS, 2011). Durante o processo de germinação e formação de plântula, é de fundamental importância a presença de recursos hídricos para que esse processo fisiológico e bioquímico ocorra na íntegra e com êxito, possibilitando a formação de estandes adequados e consequentemente rendimentos satisfatórios das culturas.

A prolina por sua vez, é um aminoácido livre que desempenha função osmoprotetora nas células vegetais, quando elas são expostas a condições de estresse hídrico. Contudo, a síntese desse componente bioquímico requer um custo metabólico expressivo para manter as

funções vitais das células, sendo que muitas vezes o aumento desse aminoácido no tecido vegetal resulta em uma redução do desempenho e formação das plantas (TAIZ et al., 2017). Nessa lógica a aplicação de prolina exógena pode ser uma alternativa interessante do ponto de vista metabólico e de custo energético.

Nessa perspectiva, sementes tratadas com prolina exógena podem possuir uma maior superação de estresse hídrico e consequentemente uma formação de plântulas mais vigorosas. Deste modo, o objetivo do trabalho é determinar o desempenho fisiológico de plântulas provenientes de sementes tratadas com prolina exógena em condições de estresse hídrico.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi conduzido no Laboratório Oficial de Análise de Sementes (LASO) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), no Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV). Foi utilizado o material vegetal BAF 55, o qual as sementes são originalmente do Banco Ativo de Germoplasma de Feijão (BAF), da UDESC-CAV.

O presente trabalho foi conduzido sob esquema fatorial de 2 X 2, com e sem prolina e com e sem submissão ao estresse hídrico, pelo Polietileno Glicol (PEG, - 0,2 Mpa). As sementes de feijão foram inseridas em um recipiente contendo solução de prolina 100 mmol/L, em constante agitação por um período de 20 minutos. Após esse processo, foi realizada a montagem dos testes em Papel Germites®.

Para a determinação da germinação, utilizou-se 50 sementes por repetição, e para o desempenho de planta e índices fisiológicos, utilizou-se 20 sementes distribuídas de forma equidistantes em duas fileiras na porção superior do papel. Ambas as análises, com quatro repetições, onde o substrato utilizado foi Papel Germitest® umedecido 2,5 vezes o seu peso seco com água destilada para a testemunha e 2,5 vezes o peso do papel seco com a solução de PEG, sob um potencial osmótico de - 0,2 Mpa para o ambiente com estresse hídrico (Villela et al., 1991).

Os rolos confeccionados foram acomodados de forma inteiramente casualizada em germinadores tipo Mangelsdorf, sob temperatura de 25 ± 2 ºC e fotoperíodo de 12 horas. A germinação (G) foi avaliada através de duas contagens, a primeira aos cinco dias e segunda aos nove dias após o início do teste (BRASIL, 2009). O desempenho fisiológico foi mensurado 7 dias após a implantação, quantificando o comprimento: do hipocótilo (CH), do sistema radicular (CSR), e da plântula (CTP); massa seca: do hipocótilo (MSH), do sistema radicular (MSSR), e da plântula (MSTP). Para a mensuração da massa seca da plântula, as estruturas foram

separadas, inseridas em cápsulas de alumínio e secas a temperatura de 80 °C durante 24 horas, e após esse processo pesados em balança analítica.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk, sendo após submetidos à Análise de Variância (ANOVA), e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, através do programa estatístico Sisvar®.

RESULTADOS

De forma geral, todas as variáveis analisadas reduziram significativamente suas médias em relação a condição de estresse pelo PEG, em comparação com a testemunha (H2O). Comprovando que a deficiência hídrica é prejudicial nos processos iniciais de desenvolvimento da plântula (Tabela 01).

Em relação aos parâmetros de crescimento, observa-se que o CSR não foi influenciado pelo tratamento com prolina, mas o CH e o CTP responderam positivamente em ambiente sem estresse (Tabela 01).

Tabela 1: Resultados das variáveis: G (germinação), CH (comprimento do hipocótilo), CSR (comprimento do sistema radicular), CTP (comprimento total da plântula), MSH (massa seca hipocótilo), MSSR (massa seca do sistema radicular) e MSTP (massa seca total da plântula). Estresse: H_2O (água destilada) e PEG (polietilenos glicol - 0,2 Mpa). Médias seguidas da mesma letra não diferiram estatisticamente entre si. Letras minúsculas na coluna e maiúscula na linha.

Variável	Estresse	Prolina	
		Com	Sem
G. (%)	H_2O	98 a A	97 a A
	PEG 6.000	81 b A	82 b A
CH (mm)	H_2O	102,38 a A	92,32 a B
	PEG 6.000	21,18 b A	20,10 b A
CSR (mm)	H_2O	221,70 a A	214,29 a A
	PEG 6.000	124,77 b A	113,50 b A
CTP (mm)	H_2O	324,08 a A	306,61,08 a B
	PEG 6.000	145,96 b A	133,60 b A
MSH (mg)	H_2O	18,03 a A	17,54 a A
	PEG 6.000	12,11 b A	11,60 b A
MSSR (mg)	H_2O	22,35 a A	20,91 a A
	PEG 6.000	11,57 b A	10,57 b A
MSTP (mg)	H_2O	85,85 a A	85,52 a A
	PEG 6.000	22,04 b A	19,27 b A

DISCUSSÃO

A redução da germinação no ambiente com restrição hídrica possivelmente está atrelada a diminuição do potencial hídrico da semente. Para que a germinação ocorra, é necessário que as sementes atinjam um determinado grau de umidade mínima, possibilitando uma série de modificações e reações no interior das células, que culminam com a protrusão da radícula e posterior crescimento e desenvolvimento do eixo embrionário (MARCOS-FILHO, 2015). Gordin et al. (2015), trabalhando com sementes de Guizotia abyssinica Cass. observou que à medida que o potencial hídrico do substrato é reduzido, decresce a germinação e o desempenho das plântulas, corroborando com os resultados observados no presente trabalho.

A restrição hídrica de uma forma geral, reduziu o crescimento de todas as estruturas (hipocótilo e sistema radicular) e consequentemente, reduziu a massa seca das mesmas, isso se explica, pois, o potencial de turgor das células é estreitamente correlacionado com a expansão e maturação celular durante o processo de crescimento e desenvolvimento dos órgãos vegetais (CARDOSO, 2008).

Além disso, a deficiência hídrica altera a dinâmica de hidrólise dos componentes de reserva, limitando o fornecimento de compostos hidrolisados, como por exemplo, aminoácidos e açúcares solúveis, primordiais para o fornecimento de energia e para a constituição dos novos tecidos da plântula. Ehrhardt-Brocardo e Coelho (2016), trabalhando com a expressão do vigor em feijão, constataram alterações nos desempenhos de plântulas, resultantes da redução da hidratação das sementes em lotes de alto e baixo vigor, contudo, lotes de baixo vigor são mais afetados negativamente pela condição de estresse hídrico.

A aplicação do aminoácido prolina alterou positivamente apenas o CH e CTP no ambiente controle (sem restrição hídrica). De acordo com Taiz et. al (2017), em situações ótimas de umidade, a prolina é oxidada pela enzima prolina desidrogenase, e fornece seus componentes estruturais para a síntese de novos aminoácidos, que através de uma série de reações podem formar novas proteínas com ação enzimática, e auxiliar nas reações metabólicas visando o maior crescimento. Resultados semelhantes com a aplicação exógena de prolina foram obtidos por Russo et al. (2020), promovendo um melhor crescimento em relação a arquitetura e produção de vagens de feijoeiro.

CONCLUSÃO

A condição de estresse hídrico limita expressivamente a germinação e o desenvolvimento fisiológico de plântulas de feijão.

O tratamento de sementes com prolina exógena não atenua o efeito deletério da restrição hídrica, mas potencializa o crescimento da plântula sem estresse, o que sinaliza para a necessidade de estudos mais aprofundados com a respectivas temáticas.

AGRADECIMENTOS

O primeiro autor agradece à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC) pela concessão da bolsa de Mestrado. O terceiro, quarto e quinto agradecem ao Programa de Bolsas Universitárias de Santa Catarina- UNIEDU e Fundo de Apoio à Manutenção e ao Desenvolvimento da Educação Superior- FUMDES pela concessão da bolsa. A sexta autora agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, I. F. Feijão: Sua história e seu futuro. In: BARBIERI, R. L.; STUMPF, E. R. T**. Origem e evolução de plantas cultivadas.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008, cap. 16, p. 358–376.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009, 395p.

CARDOSO, V. J. M. Germinação. In: KERBAUY, G. B. Fisiologia Vegetal. 2.ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 2008, p. 384-408.

EHRHARDT-BROCARDO, N. C. M.; COELHO, C. M. M. Hydration patterns and physiologic quality of common bean seeds. Semina: **Ciências Agrárias**, v. 37, n. 4, p. 1791-1799, 2016.

FLOSS, E.L. Água e desenvolvimento das culturas. In: FLOSS, E.L. **Fisiologia das plantas cultivadas:** o estudo que se está por trás do que se vê. 5.ed. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2011, cap. 6, p. 211-239.

GORDIN, C. R. B.; et al. Disponibilidade hídrica do substrato e teor de água da semente na germinação de niger. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 45, n. 3, p. 312-318, 2015.

LOS, F. G. B.; et al. Beans (*Phaseolus vulgaris* L.): whole seeds with complex chemical composition. **Current Opinion in Food Science**, v. 19, p. 63-71, 2018.

LOPES, N. F.; LIMA, M. da. G. de. S. Fisiologia do estresse vegetal. In: _____. **Fisiologia da produção.** Viçosa, MG: UFV, 2015, cap. 12, p. 384-445.

MARCOS-FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. 2. ed. Londrina, PR: ABRATES, 2015, p. 660.

RUSSO, G. R.; et al. Prolina e polihidroxibutirato no cultivo de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 3, n. 3, p. 1807-1823, 2020.

TAIZ, L.; et al. Estresse abiótico. In: _____. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal.** 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017, cap.24, p.732-761.

VILLELA, F. A.; et al. Tabela de potencial osmótico em função da concentração de polietileno glicol 6.000 e da temperatura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, n. 11/12, p. 1957-1968, 1991.

APLICAÇÃO PÓS COLHEITA DE ETANOL NA CONSERVAÇÃO DE BANANAS 'GRAND NAINE'

Raquel Carlos Fernandes[1*], Jéssica Mayumi Anami[1], Marissa Prá de Souza[1], Nicole Tavares Vermohlen[1], Cristiano André Steffens[1]

[1] Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC, Brasil
*Autor para correspondência: Av. Luiz de Camões, 2090, Conta Dinheiro, 88520-000, (51) 991147889, raaquel-carlos@hotmail.com

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da aplicação pós-colheita de etanol na qualidade de bananas 'Grand Naine'. As bananas foram colhidas em bananal comercial, localizado no município de Luiz Alves – SC, na safra de 2019. Os tratamentos aplicados foram a testemunha (sem aplicação de etanol); 2mL/kg, 4mL/kg e 6mL/kg de etanol aplicados por volatilização durante 12h em um recipiente hermeticamente fechado. Após a aplicação do etanol, os frutos foram acondicionados em câmara fria a 10±2°C e UR 90± 5% por 26 dias, e em seguida mantidos por 4 dias em temperatura ambiente (20 ± 2 ºC/60 ± 5% de UR). Os frutos foram avaliados quanto às taxas respiratória e de produção de etileno, coloração da casca (L, C, *h*° e escala de cor), perda de massa fresca (%), teor de sólidos solúveis (°Brix), acidez titulável (% ácido málico) e índice iodo amido. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições, onde unidade amostral foi composta por 9 dedos (bananas). Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A aplicação de etanol por vaporização nas doses de 2, 4 e 6 ml/kg não influenciou na manutenção da qualidade pós-colheita de bananas 'Grand Naine'.

Palavras-chave: *Musa acuminata,* fruticultura, maturação.

POST HARVEST APPLICATION OF ETHANOL IN CONSERVATION OF 'GRAND NAINE' BANANAS

ABSTRACT

The objective of the work was to evaluate the effect of postharvest application of ethanol on the quality of 'Grand Naine' bananas. The bananas were harvested in a commercial banana plantation, located in the municipality of Luiz Alves - SC, in the 2019 harvest. The treatments

applied were the control (without ethanol application); 2mL/Kg, 4mL/Kg and 6mL/Kg of ethanol applied by volatilization for 12h in an airtight container. After ethanol application, the fruits were stored in a cold chamber at 10 ± 2°C and RH 90 ± 5% for 26 days, and then kept for 4 days at room temperature (20 ± 2ºC/60 ± 5% of UR). Fruits were evaluated for respiratory and ethylene production rates, skin color (L, C, *h*° and color scale), loss of fresh weight (%), soluble solids content (° Brix), titratable acidity (% malic acid) and iodine starch index. The experiment was carried out in a completely randomized design with four replications, where the sample unit was composed of 9 fingers (bananas). The data were subjected to analysis of variance, and the means were compared using the Tukey test at 5% probability. The application of ethanol by spraying at doses of 2, 4 and 6 mL/Kg did not influence the maintenance of the post-harvest quality of 'Grand Naine' bananas.

Keywords: *Musa acuminata,* fruticulture, maturation.

INTRODUÇÃO

O estado de Santa Catarina é considerado o quarto maior produtor de banana do Brasil. Esta produção é resultado do cultivo de aproximadamente 3400 bananicultores, que juntos, totalizam mais de 28 mil hectares de produção da fruta (CERON, 2019). O litoral norte catarinense concentra 93% de toda a banana-caturra colhida no estado, com um volume aproximado de 595 mil toneladas e uma produtividade de 31 toneladas por hectare, considerada uma das mais elevadas do país (LIVRAMENTO, NEGREIROS, 2017).

A banana é uma fruta com alta produção de etileno e bastante perecível, e por este motivo exige um manejo pós-colheita adequado para evitar danos e prolongar seu período de armazenamento (HAILU et al., 2013). Diversas técnicas pós-colheita têm sido testadas para manter a qualidade da fruta e reduzir perdas, entre elas, a aplicação de etanol. Este tratamento em pós colheita pode atuar na inibição da produção de etileno e consequentemente retardando o processo de amadurecimento (PESIS, 2005). Seus efeitos já foram estudados quanto à conservação de uva (LICHTER *et al.,* 2002), goiaba (PONZO *et al.,* 2017) e maçã (WEBER et al., 2020). Embora tenha sido pesquisado em diferentes cultivos, não se tem conhecimento sobre o efeito do etanol sobre a qualidade de bananas cultivadas no Brasil, uma vez que doses e períodos de exposições podem ser diferenciados para cada produto.

Diante disto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação pós-colheita de etanol na qualidade de bananas 'Grand Naine'.

METODOLOGIA

As bananas 'Grand Naine' foram colhidas em bananal comercial, localizado no município de Luiz Alves – SC (26º 43' S e 48º 55' O com altitude de 70 m), na safra de 2019. As pencas foram colhidas totalmente verdes, e transportadas ao laboratório de Fisiologia e Tecnologia Pós – Colheita no Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV – UDESC) em Lages – SC, onde foram separadas de acordo com o índice 2 de escala de cor, de acordo com a escala de cor de Von Loesecke (1950) e o despencamento das mesmas.

Os tratamentos aplicados foram a testemunha (sem aplicação de etanol); 2mL/kg, 4mL/kg e 6mL/kg de etanol aplicados por volatilização durante 12h em um recipiente hermeticamente fechado. Após a aplicação do etanol, os frutos foram acondicionados em câmara fria a 10±2°C e UR 90± 5% por 26 dias, e em seguida mantidos por 4 dias em temperatura ambiente (20 ± 2 ºC/60 ± 5% de UR). Os frutos foram avaliados quanto às taxas respiratória e de produção de etileno, coloração da casca, perda de massa fresca, teor de sólidos solúveis, acidez titulável e índice iodo amido.

A taxa respiratória (ηm de CO_2 kg^{-1} s^{-1}) e produção de etileno (ηmol C_2H_4 kg^{-1} s^{-1}) dos frutos foi realizada por um cromatógrafo gasoso modelo CG-3800 ® (Varian, Palo Alto, CA, EUA). Após manter os frutos, de massa conhecida, em um recipiente fechado hermeticamente de capacidade de 2,3 L por 30 minutos, foram retiradas amostras gasosas em triplicata de 1 mL do interior do recipiente com uma seringa plástica e analisadas no cromatógrafo. A determinação da cor da epiderme e da polpa foi realizada por meio de um colorímetro Minolta, modelo CR 400, nas dimensões L (luminosidade), C (cromaticidade) e h (ângulo *hue*). A perda de massa fresca (%) foi realizada através da pesagem dos frutos de cada repetição, antes e depois do armazenamento. Os valores de acidez titulável (AT) foram obtidos por meio de uma amostra de 5mL de suco dos frutos, previamente extraído de fatias transversais retiradas da região mediana das bananas e trituradas em uma centrífuga elétrica. Esta amostra foi diluída em 45 mL de água destilada e titulada com solução de NaOH 0,1N até pH 8,1. Os teores de SS (ºBrix) foram determinados por refratometria, em aparelho modelo PR201α (Atago®, Tóquio, Japão) utilizando o suco extraído conforme descrito para a acidez titulável, sendo realizada a correção do efeito da temperatura (20°C).

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições, onde unidade amostral foi composta por 9 dedos (bananas). Os valores em % foram previamente transformados pela fórmula arcseno $[(x+0,5)/100]^{1/2}$. Os dados foram submetidos

à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS

A aplicação do etanol em bananas caturra antes do armazenamento não interferiu nas taxas respiratória e produção de etileno. A maior e menor perda de massa foram observadas nas doses de 4 e 2 ml/kg, respectivamente. O índice iodo amido foi maior em todas as aplicações de etanol, quando comparadas ao tratamento controle (Tabela 1).

Tabela 1. Taxa respiratória (nmol CO_2 kg^{-1} s^{-1}) e produção de etileno (pmol C_2H_4 kg^{-1} s^{-1}), índice iodo amido e perda de massa fresca (%) em bananas 'Grand Naine' submetidas a aplicação de etanol e armazenadas atmosfera refrigerada (10±2°C e UR 90 ± 5%) por 26 dias seguidos de 4 dias em temperatura ambiente (20 ± 2 ºC/60 ± 5%).

	Taxa Respiratória (nmol CO_2 kg^{-1} s^{-1})	Etileno (pmol C_2H_4 kg^{-1} s^{-1})	Iodo/amido	Perda de massa fresca (%)
Controle	1693,7 ^{ns}	287,28 ^{ns}	3,70 B	4,12 AB
Etanol 2 mL/kg	1475,9	244,62	4,89 A	3,27 B
Etanol 4 mL/kg	1493,7	359,44	5,26 A	5,51 A
Etanol 6 mL/kg	1703,1	174,91	5,27 A	5,14 AB
CV (%)	9,32	43,36	5,79	8,69

^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade (p≥0,05).

O ângulo *hue* não apresentou diferença estatística entre os tratamentos. No entanto, através da escala de cor, o tratamento com dose de 6 ml/kg de etanol foi estatisticamente menor que o tratamento controle. Os demais tratamentos não diferiram entre si (Tabela 2).

Tabela 2. Ângulo *hue* (*h°*) e índice de cor da casca, sólidos solúveis (ºBrix) e acidez titulável (% ácido málico) de bananas 'Grand Naine' submetidas a aplicação de etanol e armazenadas atmosfera refrigerada (10±2°C e UR 90 ± 5%) por 26 dias seguidos de 4 dias em temperatura ambiente (20 ± 2 ºC/60 ± 5%).

	h°	Índice de cor	Sólidos solúveis (ºBrix)	Acidez titulável (% ácido málico)
Controle	87,84 ^{ns}	4,82 A	21,75^{ns}	0,19 A
Etanol 2 mL/kg	86,63	4,67 AB	21,25	0,16 B
Etanol 4 mL/kg	88,58	4,39 AB	21,50	0,15 B
Etanol 6 mL/kg	88,39	4,24 B	21,25	0,15 B
CV (%)	1,46	5,68	7,99	5,39

^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade (p≥0,05).

O controle apresentou uma acidez titulável maior em relação as doses de etanol. Os tratamentos não apresentaram diferenças significativas para os sólidos solúveis (Tabela 2).

DISCUSSÃO

Provavelmente, o tempo de exposição e o modo de aplicação do etanol na pós colheita não tenha sido o mais eficiente. Aliado a isso, a falta de informações e trabalhos sobre esse tema dificulta a implantação de experimentos com resultados efetivos.

De França et al. (2019), observaram diminuição na produção de etileno, ao aplicarem etanol em bananas 'Prata', o que não foi observado no presente trabalho. Entretanto, os mesmos autores não encontraram diferenças sobre a taxa respiratória, como observada no presente trabalho. Essas diferenças de resultados podem ter ocorrido devido ao tempo de exposição dos frutos ao etanol, assim como as cultivares.

O retardo na evolução da cor (metodologia do índice) na maior dose de etanol neste trabalho está de acordo com os dados apresentados por Salazar et al. (2013), que observaram atraso no desenvolvimento da cor em bananas 'Cuarenta Dias' tratadas em pós-colheita com solução de 60 e 75% de etanol.

De acordo com EL-NABY et al. (2010), a perda de massa e acidez titulável também não diferiram entre bananas Maghrabi tratadas e não tratadas com vaporização de etanol em uma das duas safras de avaliação.

Bagnato et al. (2003) afirmam que a aplicação de etanol em bananas 'Cavendish' não é suficiente para atrasar a maturação, por não ser absorvido pelos tecidos da polpa dos frutos tratados. Tal hipótese pode explicar à similaridade entre os tratamentos e testemunha do presente trabalho, embora a aplicação de etanol não tenha sido da mesma maneira.

CONCLUSÃO

A aplicação de etanol por vaporização nas doses de 2, 4 e 6 ml/kg não influenciou na manutenção da qualidade pós-colheita de bananas caturra. Trabalhos futuros devem ser desenvolvidos com diferentes doses de aplicação ou demais cultivares.

REFERÊNCIAS

BAGNATO, N.; et al. Effect of ethanol vacuum infiltration on the ripening of 'Cavendish bananas' cv. Williams. **Postharvest Biology and Technology,** v. 27, n. 3, p. 337-340, 2003.

CERON, A. **Santa Catarina registra exportação recorde de banana**. 2019. Disponível em: https://www.epagri.sc.gov.br/index.php/2019/03/07/santa-catarina-registra-exportacao-recorde-de-banana/. Acesso em: 09 mar., 2021.

EL-NABY, S. K. M. A.; et al. Effect of postharvest treatments on quality aspect of Maghrabi banana fruit. **American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Science**, v. 8, n. 5, p. 582-587, 2010.

DE FRANÇA, D. L. B.; BRAGA, G. C.; LAURETH, J. C. U.; DRANSKI, J. A. L.; DE ANDRADE MOURA, C. Physiological response, antioxidant enzyme activities and conservation of banana treated with ethanol vapor**. Journal of food science and technology**, v. 56 n. 1, p. 208-216, 2019.

LICHTER, A. ;*et al.* Ethanol controls postharvest decay of table grapes. **Postharvest Biology and Technology**, v. 24, n. 3, p. 301-308, 2002.

LIVRAMENTO, G.; NEGREIROS, R. J. Z. Banana: Recomendações técnicas para o cultivo no litoral norte de Santa Catarina. **Epagri,** 101 p. 2017.

HAILU, M.; et al. Review on posthravest technology of banana fruit. **African Journal of Biotechnology**, v. 12, n. 7, p 635-647, 2013.

PESIS, E. The role of the anaerobic metabolites, acetaldehyde and ethanol, in fruit ripening, enhancement of fruit quality and fruit deterioration. **Postharvest Biology and Technology**, v. 37, n. 1, p. 1-19, 2005.

PONZO, F. S.; *et al.* Ethanol on the postharvest control of anthracnose in 'Kumagai' guava. **Bragantia**, v. 77, n. 1, p. 160-167, 2017.

SALAZAR, B. M.; et al. Etiology and postharvest control of finger drop disorder in 'Cuarenta Dias' banana (Musa acuminata AA Group). **Philipp Agric Scientist**, v. 96, n. 2, p. 163-171, 2013.

VON LOESECKE, H**. Bananas**, 2nd ed. New York: InterScience, 1950.

WEBER, A.; et al. Influence of respiratory quotient dynamic controlled atmosphere (DCA – RQ) and ethanol application on softening of Braeburn apples. **Food Chemistry**, v. 303, p. 125346-125356, 2020.

ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DE HIDROLATOS E ÓLEOS ESSENCIAIS SOBRE *Aspergillus flavus*

Thaísa Siqueira da Luz[1*], Rubens Zimmermann[2], Carolina Gracia Poitevin[3], Matheus Beger[2], Maria A.C. Zawadneak[2], Ida Chapaval Pimentel[1]

[1] Laboratório de Microbiologia e Biologia Molecular, Departamento de Patologia Básica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.
[2] Laboratório de Entomologia Agrícola "Prof Angelo Moreira da Costa Lima", Departamento de Patologia Básica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.
[3] Laboratório de Patologia e Controle Microbiano, Departamento de Entomologia e Acarologia, Universidade de São Paulo/Esalq, São Paulo, Brasil.
*Centro Politécnico, Av. Cel. Francisco H. dos Santos, 100 - Jardim das Américas, Curitiba - PR, 81531-980, (41) 99206-7543, thaisasiqueira93@gmail.com.

RESUMO

Entre os patógenos de armazenamento, a espécie *Aspergillus flavus* gera preocupação na segurança alimentar devido a colonização de grãos e sementes e produção de toxinas durante o armazenamento. Nesse contexto, os hidrolatos e óleos essenciais (OE) têm se mostrado uma alternativa viável e sustentável na agricultura orgânica em substituição aos agrotóxicos sintéticos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial fungicida dos hidrolatos de *Chamomilla recutita*, *Cordia verbenacea*, *Pimenta pseudocaryophyllus* e *Ocimum gratissimum*, e o OE de *O. gratissimum* sobre *A. flavus*. Os tratamentos foram os hidrolatos na concentração de 75 %, e o OE de *O. gratissimum* a 5 e 10 %. Todos os tratamentos apresentaram inibição superior a 75%, sendo que o hidrolato de *C. recutita* destacou-se por apresentar maior atividade fungicida, com 99,60% de inibição. O OE de *O. gratissimum* mostrou-se mais eficiente na menor concentração testada, com 90,01% de inibição. O estudo demonstrou a ação antifúngica frente ao *A. flavus* em todos os produtos naturais testados. Desta forma, produtos obtidos de plantas, como hidrolatos e OEs, podem ser uma alternativa no controle de patógenos de armazenamento, sobretudo para a agricultura orgânica.

Palavras-chave: Armazenamento, compostos naturais, atividade fungicida**.**

ANTIFUNGAL ACTIVITY OF HYDROLATES AND ESSENCIAL OILS ON *Aspergillus flavus*

ABSTRACT

Among the storage pathogens, the species *Aspergillus flavus* raises concerns about food security due to the colonization of grains and seeds and production of toxins during storage. In this context, hydrolates and essential oils (EO) have been shown to be a viable and sustainable alternative in organic agriculture to replace synthetic pesticides. The objective of this work was to evaluate the fungicidal potential of the hydrolates of *Chamomilla recutita*, *Cordia verbenacea*, *Pimenta pseudocaryophyllus* and *Ocimum gratissimum*, and the EO of *O. gratissimum* over *A. flavus*. The treatments were hydrolates at a concentration of 75%, and OE of *O. gratissimum* at 5 and 10%. All treatments showed inhibition greater than 75%, in hydrolate treatments, *C. recutita* stands out for presenting greater fungicidal activity, 99.60%. The EO of *O. gratissimum* was evidenced to be more efficient at the lowest concentration tested, with 90.01% inhibition. The study demonstrated the antifungal action against *A. flavus* in all tested natural products. In this way, products obtained from plants, such as hydrolates and EOs, may be an alternative in the control of storage pathogens, especially for organic agriculture.

Keywords: Storage, natural compounds, fungicidal activity.

INTRODUÇÃO

No armazenamento de grãos e sementes, deve-se manter as características que esses produtos agrícolas possuem após o pré-processamento. Os fatores que mais afetam os grãos durante o armazenamento são temperatura, umidade e principalmente, presença de insetos e microrganismos. Esses fatores são motivos de desvalorização do produto e ameaça à saúde de animais e humanos (CHULZE, 2010).

A associação fúngica tem sido apontada como uma das principais causas da perda da qualidade de grãos e sementes durante o armazenamento (AYENI et al., 2021). No processo de colonização dos grãos, muitas espécies de fungos, denominadas toxigênicas, podem produzir, além de danos físicos, compostos tóxicos conhecidos como micotoxinas (NEME; MOHAMMED, 2017).

O principal método de controle deste fungo em grãos e sementes é por meio de fungicidas. Embora eficientes, os fungicidas químicos podem causar toxicidade em humanos e ao ambiente (GHINI; KIMATI, 2002). Diante disso, tem-se buscado medidas alternativas para o controle do patógeno em produtos armazenados, utilizando produtos extraídos de plantas

bioativas como hidrolatos e OEs (GAKUUBI; MAINA; WAGACHA, 2017). Esses derivados vegetais apresentam metabólitos secundários com propriedades antifúngicas, e não provocam efeitos colaterais e contaminação ambiental (KNAAK; FIUZA, 2010).

Tendo em vista a necessidade de minimizar os danos causados por fungos em grãos e sementes armazenados, o objetivo desse trabalho foi avaliar o potencial fungicida de hidrolatos de *Chamomilla recutita*, *Cordia verbenacea*, *Pimenta pseudocaryophyllus* e *Ocimum gratissimum*, e o OE de *O. gratissimum* no controle de *Aspergillus flavus in vitro*.

METODOLOGIA

As espécies *C. recutita* (camomila alemã), *C. verbenacea* (erva baleeira), *P. pseudocaryophyllus* (pimenta) e *O. gratissimum* (alfavaca-cravo) foram coletadas no município de Araucária-PR em 2020. Os hidrolatos e OE foram extraídos da parte aérea vegetal útil da planta por arraste a vapor em dorna, sendo armazenados em geladeira e freezer, respectivamente, até o momento dos experimentos.

O isolado de *A. flavus* foi obtido da Coleção Microbiológica da Rede Paranaense Taxonline, da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná. O mesmo foi multiplicado em meio Batata Dextrose Ágar (ION), incubado a 28 ± 1º C e 12 h de fotofase, por 7 dias. Após esse período, a superfície de crescimento foi raspada e transferida para tubos com meio RPMI 1640 (Sigma-Aldrich). Em seguida, a suspensão de conídios foi ajustada na concentração de $2x10^4$ conídios mL^{-1}. Os tratamentos foram diluídos em meio RPMI na concentração final de 75 % para os hidrolatos, e 5 e 10 % para os OEs. Os tratamentos foram pipetados em placas de microtitulação, totalizando 200 µL por poço. As placas foram mantidas a 28 ± 1º C e 12 h de fotofase por 48 h. Foram realizadas 6 repetições no tempo, em triplicata.

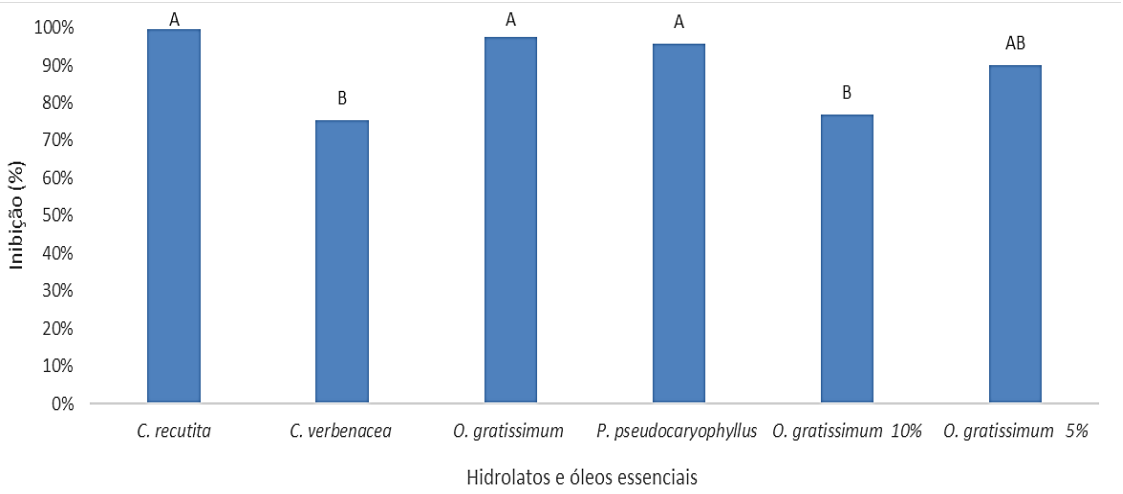
O crescimento fúngico foi determinado pela absorbância a 600 nm utilizando o espectrofotômetro de microplacas EPOCH. Os dados de inibição foram calculados pela fórmula: Inibição (%) = (C-T)/C x 100, onde C é a absorbância do controle negativo e T a absorbância do controle positivo (VILELA et al., 2009).

A análise de variância foi feita ao nível de 5% de probabilidade por modelos lineares generalizados, seguido de teste de Tukey para avaliação das médias. Os resultados foram analisados com o software Minitab 18 (Minitab Inc.).

RESULTADOS

O hidrolato de camomila alemã apresentou maior efeito fungicida sobre *A. flavus* com 99,60% de inibição. Dos tratamentos testados, o hidrolato de erva baleeira apresentou a menor atividade inibitória com 75,23% de inibição. A atividade antifúngica inerente aos OEs de alfavaca-cravo 5 e 10% também foi significativa. Houve a tendência de maior inibição do crescimento fúngico com a diminuição na concentração do OE (F = 6,93, GL = 5 e valor-P < o,oo1) (figura1).

Figura 1: Inibição (%) de *Aspergillus flavus* por diferentes hidrolatos a 75% e OE de *Ocimum gratissimum* a 5 e 10%, após incubação em meio RPMI 1640 a 28 ± 1ºC por 48 h. Colunas com a mesma letra estão no mesmo grupo pela análise do teste de Tukey.



DISCUSSÃO

Os hidrolatos de camomila alemã, erva baleeira, alfavaca-cravo, pimenta e o OE de alfavaca-cravo inibiram o crescimento do fungo toxigênico *A. flavus* com porcentagens superiores a 75%. As plantas produzem diferentes tipos de compostos químicos a partir dos metabólitos secundários, e que apresentam atividade biológica contra patógenos. Essas substâncias podem ser extraídas de diferentes partes do vegetal, gerando dois produtos diferentes, os OEs (fração lipolífica), que são o principal produto comercial, e os hidrolatos (fração aquosa), que normalmente é caracterizado como resíduo do processo de obtenção dos OE (KNAAK; FIUZA, 2010).

Os hidrolatos e os OEs utilizados nesse estudo demonstraram algum grau de bioatividade, inibindo o crescimento fúngico, e consequentemente podendo interferir na produção de micotoxinas (KNAAK; FIUZA, 2010). Essa atividade é atribuída à ação de substâncias presentes na composição química desses produtos, como monoterpenos, terpenóides e compostos fenólicos, que possuem efeitos tóxicos à estrutura e à função da

membrana celular do fungo, afetando a germinação de esporos, e por consequência agem na inibição do crescimento micelial (AQUINO et al., 2014). Neste contexto, o uso de extrato de plantas é uma alternativa promissora eficaz no controle de fitopatógenos (KNAAK; FIUZA, 2010).

Todos os compostos vegetais apresentaram altos efeitos inibitórios para o isolado testado nessa pesquisa. Resultados similares foram relatados por Cruz et al. (1999) em estudo com hidrolato de alfavaca-cravo e diferentes OEs, obtendo-se o controle de espécies de *Aspergillus* sp. e outros gêneros fúngicos. Franzener et al. (2007) obtiveram resultados semelhantes para hidrolatos de *Helietta apiculata, Cymbopogon nardus e Conyza canadensis*, cujos resultados foram próximos ao do fungicida utilizado como controle, indicando a presença considerável de compostos antifúngicos nestes hidrolatos.

Dos hidrolatos testados neste estudo, a erva baleeira apresentou a menor atividade inibitória. Nossos resultados corroboram com os relatados por Silva et al. (2009), que não observaram efeito fungicida de extratos aquosos deste composto contra espécies de patógenos. Esse resultado pode estar relacionado com a composição química presentes nos hidrolatos, além da quantidade desses compostos, os quais são responsáveis pela atividade antifúngica.

Neste estudo, foi observado que houve maior inibição do crescimento fúngico na concentração mais baixa do OE de alfavaca-cravo. Comportamentos semelhantes foram observados por Nascimento et.al (2016) e Amini et al. (2016) em estudo com diferentes OEs obtendo-se altos índices de inibição nas menores concentrações testadas. Os óleos essenciais são substâncias que apresentam insolubilidade em água, complexidade química e podem ter os seus compostos afetados pela natureza do solvente. Portanto, os componentes químicos presentes no OE de alfavaca-cravo quando utilizados em concentração mais elevada foram imiscíveis no meio de cultura, podendo ter afetado no efeito fungicida dessa substância contra *A. flavus* (EBADOLLAHI; JALALI SENDI, 2015).

Essas divergências nas concentrações necessárias para inibição de diferentes patógenos indicam que devem ser realizados ajustes com o intuito de se obter uma concentração inibitória mínima para cada fungo em particular. Além do efeito in vitro, são necessários estudos sobre os efeitos dessas substâncias em sementes, e o seu efeito na inibição de aflatoxina.

CONCLUSÃO

Os óleos essenciais de alfavaca-cravo e os hidrolatos de camomila alemã, erva baleira, alfavaca-cravo e pimenta demonstram ação fungicida contra *A. flavus*. Isso indica que os

produtos obtidos de plantas, como hidrolatos e óleos essenciais podem ser uma alternativa no controle de patógenos de armazenamento, sobretudo para a agricultura orgânica.

REFERÊNCIAS

AMINI, J.; et al. Antifungal effect of plant essential oils on controlling *Phytophthora* species. **Plant Pathology Journal**, v. 32, p. 16–24, 2016.

AQUINO, C. F.; et al. Composição química e atividade in vitro de três óleos essenciais sobre *Colletotrichum gloeosporioides* do maracujazeiro. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 16, p. 329–336, 2014.

AYENI, K. I.; et al. Present status and future perspectives of grain drying and storage practices as a means to reduce mycotoxin exposure in Nigeria. **Food Con**trol, v. 126, p. 108074, 2021.

CHULZE, S. N. Strategies to reduce mycotoxin levels in maize during storage: A review. Food Additives and Contaminants - Part A Chemistry, Analysis, Control, **Exposure and Risk Assessment**, v. 27, p. 651–657, 2010.

CRUZ, M. E. S.; et al. Potencial de plantas medicinais no controle de patógenos que incidem sobre sementes de soja. Congresso Brasileiro De SoJA, p. 459, 1999.

EBADOLLAHI, A.; JALALI SENDI, J. A review on recent research results on bio-effects of plant essential oils against major Coleopteran insect pests. **Toxin Reviews**, v. 34, p. 76–91, 2015.

FRANZENER, G.; et al. Atividades antibacteriana, antifúngica e indutora de fitoalexinas de hidrolatos de plantas medicinais. **Semina**: **Ciências Agrárias**, v. 28, p. 29, 2007.

GAKUUBI, M. M.; MAINA, A. W.; WAGACHA, J. M. Antifungal Activity of Essential Oil of *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. against Selected *Fusarium spp*. **International Journal of Microbiology**, v. 2017, 2017.

GHINI, R.; KIMATI, H. Resistência de fungos a fungicidas. Embrapa Meio Ambiente, v. 1, p. 78, 2002.

GONG, Y. Y.; WATSON, S.; ROUTLEDGE, M. N. Aflatoxin Exposure and Associated Human Health Effects, a Review of Epidemiological Studies. **Food Safety**, v. 4, p. 14–27, 2016.

KNAAK, N.; FIUZA, L. Potencial dos óleos essenciais de plantas no controle de insetos e microrganismos. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 5, p. 120–132, 2010.

NASCIMENTO, D. M.; VIEIRA, G. H. DA C.; KRONKA, A. Z. Inibição Do Crescimento Micelial De *Fusarium Solani* F. Sp. Glycines Com O Uso De Óleos Essenciais. **Journal of Neotropical Agriculture**, v. 3, p. 65–68, 2016.

NEME, K.; MOHAMMED, A. Mycotoxin occurrence in grains and the role of postharvest management as a mitigation strategies. **A review. Food Control**, v. 78, p. 412–425, 2017.

SILVA, A. C. DA; et al. Efeito in vitro de compostos de plantas sobre o fungo *Colletotrichum gloeosporioides* Penz: isolado do maracujazeiro. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, p. 1853–1860, 2009.

VILELA, G. R.; et al. Activity of essential oil and its major compound, 1,8-cineole, from *Eucalyptus globulus* Labill., against the storage fungi *Aspergillus flavus* Link and *Aspergillus parasiticus* Speare. **Journal of Stored Products Research**, v. 45, p. 108–111, 2009.

ATIVIDADE INSETICIDA DE ÓLEOS ESSENCIAIS NO CONTROLE DO GORGULHO DO TRIGO

Mateus Beger[1*], Rubens Candido Zimmermann[1], Carolina Gracia Poitevin[2], Alessandra Benatto[1], Joatan Machado da Rosa[1], Maria Aparecida Cassilha Zawadneak[1]

[1] Laboratório de Entomologia Agrícola Professor Ângelo Moreira da Costa Lima, Departamento de Patologia Básica, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Centro Politécnico, 81531-990, CP 19031 Curitiba, Paraná, Brasil.
[2.] Laboratório de Patologia e Controle Microbiano, Departamento de Entomologia e Acarologia, Universidade de São Paulo/Esalq, Avenida Pádua Dias, 11, 13418-900, Piracicaba, São Paulo, Brasil.
*Av. Coronel Francisco H. dos Santos, 100, Centro Politécnico, Jardim das Américas, Curitiba/PR. Tel: (41) 3361-1705/1710, matheusbeger@gmail.com.

RESUMO

O gorgulho do trigo (*Sitophilus oryzae*) é uma praga primária e polífaga de grãos armazenados. O controle químico é o principal método para o controle desse inseto, entretanto, há relatos de resistência aos principais produtos fitossanitários. Uma estratégia é a utilização de óleos essenciais (OEs). O objetivo dessa pesquisa foi avaliar a atividade inseticida dos OEs de *Ocimum gratissimum* e *Syzygium aromaticum*, e a combinação de ambos no controle de *S. oryzae*. No primeiro bioensaio, os tratamentos foram diluídos em acetona, usada como controle negativo, nas concentrações de 2,5; 5 e 10%. No segundo experimento, os tratamentos foram diluídos até a concentração de 2,5%, sendo aplicado os OEs separadamente e em combinação. Em ambos os experimentos foram aplicados 200 µL de cada tratamento em gorgulhos adultos, com idade entre 3 e 8 dias. As avaliações de mortalidade foram feitas após 48 h. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 3 repetições por tratamento e 4 repetições no tempo. Os dados foram submetidos a ANOVA, e a comparação múltiplas de médias pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). O tipo de interação entre os produtos testados foi determinado em função do fator de cotoxicidade (CTF). Ambos os OEs apresentaram atividade inseticida contra *S. oryzae* e o CTF foi classificado como efeito aditivo. Conclui-se que os OEs de *Ocimum gratissimum* e *Syzygium aromaticum* aplicados de forma isolada ou em combinação são eficazes no controle de S. oryzae.

Palavras-chave: *Sitophilus oryzae*, controle alternativo, plantas bioativas.

INSECTICIDE ACTIVITY OF ESSENTIAL OILS AND THEIR COMBINATION IN THE CONTROL OF WHEAT WEEVIL

ABSTRACT

Among the stored grain pests, the wheat weevil, *Sitophilus oryzae*, stands out as primary and polyphagous pest. Chemical control is the main method for its management, however, there are reports of resistance to the main phytosanitary products. An alternative strategy is the use of essential oils (EOs). The aim of this research was to evaluate the insecticidal activity of the essential oils of *Ocimum gratissimum* and *Syzygium aromaticum*, and their interaction in the control of *S. oryzae*. In the first bioassay, the treatments were diluted in acetone, used as a negative control, to concentrations of 2.5; 5 and 10%. In the second experiment, the treatments were diluted to a concentration of 2.5%, and the EOs were applied separately and in combination. In both experiments, 200 µL of each treatment was applied on the adult weevils, aged 3 to 8 days. The evaluations for both experiments were performed after 48 h. The experimental design was completely randomized, with 3 repetitions per treatment and 4 repetitions over time. The data were submitted to ANOVA, and multiple means were compared using the Tukey test ($p \leq 0.05$). The type of interaction between the tested products was determined as a function of the toxicity factor (TF). Both OEs showed insecticidal activity against *S. oryzae*, and the TF was classified as an additive effect. It is concluded that the EOs and their combinations are effective measures in the control of *S. oryzae.*

Keywords: *Sitophilus oryzae*, alternative control, bioactives plants.

INTRODUÇÃO

O Brasil está entre os principais produtores mundiais de grãos, porém as perdas na pós-colheita podem chegar até 10% da produção total anualmente (ARAÚJO et al., 2019). Os principais fatores que ocasionam essas perdas são o ataque de pragas, que ocasionam danos qualitativos e quantitativos (HU et al., 2019).

Entre as pragas primárias, o gorgulho do trigo (*Sitophilus oryzae*) se destaca por atacar diversas culturas agrícolas com grande importância econômica, infestação cruzada e elevado potencial biótico (ARAÚJO et al., 2019). O controle químico com inseticidas sintéticos, sobretudo organofosforados, tem sido o principal método de controle dessas pragas. Entretanto, o uso indiscriminado e intensivo ocasionou no surgimento de raças resistentes as moléculas químicas, além de contaminação residual em alimentos (Pimentel et al., 2009).

Os óleos essenciais (OEs) são compostos químicos voláteis, presentes em plantas bioativas e obtidos através de métodos de extração. Essas substâncias apresentam diversas propriedades biológicas, como atividade inseticida, e, portanto, podem ser utilizadas para o controle de pragas agrícolas (ISMAN, 2000). Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade inseticida isolada e em combinação dos óleos essenciais (OEs) de *Ocimum gratissimum* e *Syzygium aromaticum*, e sua interação no controle de *S. oryzae*.

METODOLOGIA

Os insetos utilizados nesse estudo foram provenientes da criação-estoque do Laboratório de Entomologia Agrícola Prof. Ângelo Moreira da Costa Lima, da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, Paraná. A metodologia de criação adotada foi a proposta por Zimmermann et al. (2021). Para todos os experimentos foram utilizados insetos adultos não-sexados com idade entre 3 a 8 dias.

Foi realizada coleta da espécie *O. gratissimum* no município de Araucária, em 2020; posteriormente, as folhas e ramos foram acondicionados em dorna e OE foi obtido por destilação pelo método de arraste por vapor. O OE de *S. aromaticum* foi adquirido pela empresa Farmanilquima® (Curitiba, Paraná, Brasil). Todos os OEs foram armazenados em vidro âmbar e acondicionados em freezer -20° C até o momento dos experimentos.

No primeiro experimento, os OEs foram diluídos em acetona até as concentrações de 34, 25, 68,5 e 137 µL/L de ar, que corresponde à 2,5, 5 e 10%. Acetona constitui o controle negativo, até as concentrações. Os tratamentos foram aplicados via fumigação, e a metodologia experimental adotada foi a proposta por Zimmermann et al. (2021). A avaliação da mortalidade foi feita após 48 h, sendo que os insetos que não demonstravam nenhum movimento foram considerados mortos.

O segundo experimento objetivou avaliar o tipo de interação entre os OEs de *O. gratissimum* e *S. aromaticum*. Os tratamentos foram diluídos separadamente e em misturas até as concentrações de 34,25, 68,5 e 137 µL/L de ar; a metodologia adotada foi a mesma descrita no experimento anterior.

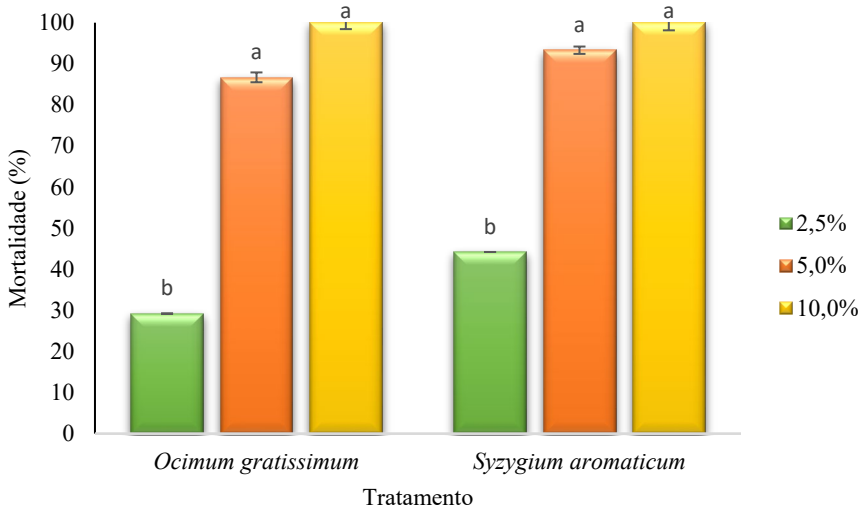
A mortalidade foi corrigida pela fórmula proposta por Abbott (1925). Os dados foram ajustados utilizando-se modelos lineares generalizados (GLM). Foi realizada ANOVA e teste de Tukey ($p \leq 0,05$). O tipo de interação entre os produtos testados foi determinado em função do fator de cotoxicidade (CTF), calculado a partir da equação proposta por (MANSOUR et al., 1966), e então classificado entre uma das três categorias: quando CTF foi positivo, igual ou

superior a 20, o efeito foi considerado sinergista; para o CTF negativo igual ou superior a 28, foi considerado efeito antagônico; e para o CTF entre -20 e +20, o efeito foi considerado aditivo.

RESULTADOS

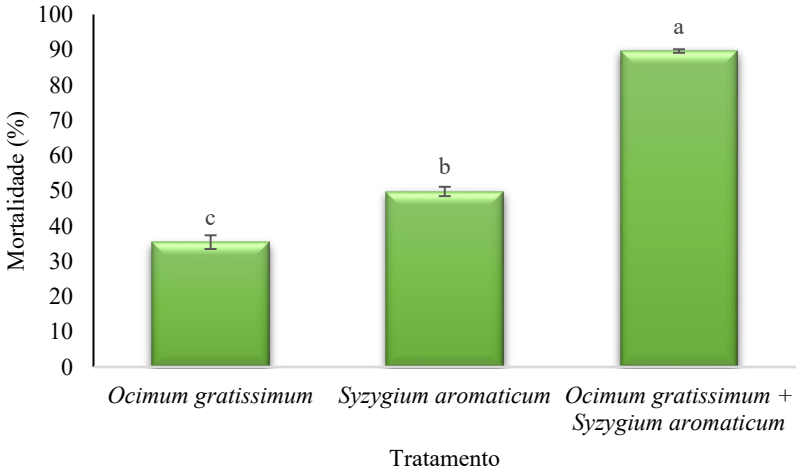
Ambos os OEs de *O. gratissimum* e *S. aromaticum* apresentaram efeito inseticida contra *S. oryzae*, havendo acréscimo do número de indivíduos mortos com o aumento da concentração testada (Figura 1).

Figura 1: Mortalidade (%) de *S. oryzae* expostos a diferentes concentrações dos OEs de *O. gratissimum* e *S. aromaticum*, após 48 h. Colunas com a mesma letra não apresentam diferença estatística segundo teste de Tukey (p≤0,05).



No segundo bioensaio, todos os tratamentos diferem entre si (p-valor < 0,05), com aumento da mortalidade quando os OEs foram aplicados em conjunto. O fator de cotoxicidade calculado para a interação entre os OEs de *O. gratissimum* e *S. aromaticum* foi 5,19, sendo classificado como efeito aditivo (Figura 2).

Figura 2: Mortalidade (%) de *S. oryzae* submetidos a concentração de 2,5 % dos OEs de *O. gratissimum* e *S. aromaticum*, de forma isolada e em combinação, após 48 h. Colunas com a mesma letra não apresentam diferença estatística segundo teste de Tukey (p≤0,05)



DISCUSSÃO

Os OEs são um conjunto complexo de compostos químicos aromáticos e voláteis, com propriedades biológicas. Estudos tem demonstrado que essas substâncias possuem atividade inseticida, e que por apresentarem baixo peso molecular, podem ser utilizadas como substitutos aos fumegantes sintéticos para o controle de pragas de armazenamento (CAMPOLO et al., 2018).

Nossa pesquisa demonstrou que os OEs de *O. gratissimum* e *S. aromaticum* possuem atividade inseticida contra *S. oryzae*, em todas as concentrações testadas. Resultados similares foram relatados por Araújo et al. (2019), que identificou a atividade inseticida do OE de *O. gratissimum* contra *Sitophilus zeamais*, enquanto que Trivedi et al. (2017) comprovaram a ação inseticida do OE de *S. aromaticum* no controle de *Callosobruchus chinensis*. A atividade inseticida dos OEs pode estar relacionada com a sua composição química, a qual apresenta uma variabilidade quantitativa e qualitativa (CAMPOLO et al., 2018).

Por ser uma mistura complexa de compostos químicos diferentes, os OEs apresentam diferentes mecanismos de ação bioquímicos, causando diferentes distúrbios fisiológicos nos insetos, e dificultando o surgimento de raças resistentes (Hu et al., 2019). Nossos resultados demonstram a possibilidade da aplicação conjuntados OEs, pois a mortalidade de *S. oryzae* foi superior quando comparados a estes isoladamente.

Os dados obtidos nessa pesquisa corroboram como os resultados obtidos por Brito et al. (2020), que identificaram o potencial efeito sinérgico entre os OEs e a combinação com inseticidas para o controle de *S. zeamais*, permitindo o manejo de resistência desse inseto aos

principais inseticidas químicos. Reyes et al. (2019) avaliaram o efeito da combinação entre OEs no controle de *Hypothenemus hampei*, comprovando o efeito sinérgico entre esses produtos. Estudos de Benelli et al. (2017) comprovaram o efeito sinérgico entre os OEs no controle do mosquito *Culex quinquefasciatus*, principal vetor de diversas zoonoses.

A variação de compostos presente nos OEs indica que esse potencial inseticida está relacionado as características intrínsecas das plantas que deram origem a este material. As substâncias químicas podem interagir entre si, desencadeando uma ação de sinergismo entre si, e consequentemente potencializam o efeito inseticida no controle de pragas (REYES et al., 2019).

CONCLUSÃO

Os OEs de *O. gratissimum* e *S. aromaticum* possuem atividade inseticida contra *S. oryzae* e podem ser utilizados no controle dessa praga. A interação entre os OEs pode ser uma estratégia para o manejo da resistência em pragas de armazenamento.

REFERÊNCIAS

ABBOTT, W. S. The Value of the Dry Substitutes for Liquid Lime. **Journal of Economic Entomology**, v. 18, p. 265–267, 1925.

ARAÚJO, A. M. N. DE; OLIVEIRA, J. V. DE; FRANÇA, S. M.; et al. Toxicity and repellency of essential oils in the management of *Sitophilus zeamais*. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 23, n. 5, p. 372–377, 2019.

BENELLI, G.; PAVELA, R.; IANNARELLI, R.; et al. Synergized mixtures of Apiaceae essential oils and related plant-borne compounds: Larvicidal effectiveness on the filariasis vector *Culex quinquefasciatus* Say. **Industrial Crops and Products**, v. 96, p. 186–195, 2017.

BRITO, V. D.; ACHIMÓN, F.; PIZZOLITTO, R. P.; et al. An alternative to reduce the use of the synthetic insecticide against the maize weevil *Sitophilus zeamais* through the synergistic action of *Pimenta racemosa* and *Citrus sinensis* essential oils with chlorpyrifos. **Journal of Pest Science**, , n. 0123456789, 2020.

CAMPOLO, O.; GIUNTI, G.; RUSSO, A.; PALMERI, V.; ZAPPALÀ, L. Essential Oils in Stored Product Insect Pest Control. **Journal of Food Quality**, v. 2018, 2018.

HU, J.; WANG, W.; DAI, J.; ZHU, L. Chemical composition and biological activity against *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae) of *Artemisia brachyloba* essential oil. **Industrial Crops and Products**, v. 128, n. June 2018, p. 29–37, 2019. Elsevier.

ISMAN, M. B. Plant essential oils for pest and disease management. **Crop Protection**, v. 19, n. 8–10, p. 603–608, 2000.

MANSOUR N.A., ELDEFRAWI M.E., TOPPOZADA A., ZEID M., 1966. Toxicological studies on the Egyptian cotton leafworm, *Prodenia litura* Vl potentiation and antagonism of carbamate insecticide. **Journal Economic Entomology**, 59, 307–311

PIMENTEL, M. A. G.; FARONI, L. R. D. A.; GUEDES, R. N. C.; SOUSA, A. H.; TÓTOLA, M. R. Phosphine resistance in Brazilian populations of *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae). **Journal of Stored Products Research**, v. 45, n. 1, p. 71–74, 2009.

REYES, E. I. M.; FARIAS, E. S.; SILVA, E. M. P.; et al. *Eucalyptus resinifera* essential oils have fumigant and repellent action against *Hypothenemus hampei*. **Crop Protection**, v. 116, n. September 2018, p. 49–55, 2019. Elsevier. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2018.09.018>. .

TRIVEDI; NAYAK; KUMAR. Fumigant toxicity study of different essential oils against stored grain pest *Callosobruchus chinensis*. **Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry**, v. 6, n. 4, p. 1708–1711, 2017.

ZIMMERMANN, R. C.; ARAGÃO, C. E. DE C.; ARAÚJO, P. J. P. DE; et al. Insecticide activity and toxicity of essential oils against two stored-product insects. **Crop Protection**, v. 144, n. February, p. 105575, 2021.

ATRIBUTOS DA QUALIDADE DA CARNE SUÍNAS

Janaína Palermo Mendes[1]*, Augusto Belavicqua[2], Daniela Ferreira de Brito Mandú, Luan Porto Farias[2], Jean Kaique Valentim[2], Ariadne Freitas Silva[3]

[1] Programa de pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, MS, Brasil
[2] Programa de pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados, MS, Brasil
[3] Programa de pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), Montes Claros, MG, Brasil
*Autor para correspondência: A. Sem. Filinto Muler, 243, Campo Grande-MS, (67) 98118-0835 palermo.mendes@ufms.br

RESUMO

A carne suína é um produto cárneo amplamente consumido, apresentando grande importância econômica, dentre diversos fatores pela escolha deste produto, a palatabilidade, sabor, aroma, maciez, são características que auxiliam na intenção de compra pelo consumidor. Assim, a pesquisa teve como objetivo realizar uma revisão bibliográfica atualizada sobre os atributos da qualidade da carne suína. Foi utilizado nesta pesquisa a base de dados Google Acadêmico, Science Direct, Scielo, Scopus, Portal periódicos, para localizar artigos científicos relevantes ao tema pesquisado, assim, foram selecionados 9 artigos dos últimos dez anos, onde foram analisados e utilizados critérios de exclusão, para aceitação dos artigos: artigos completos com descrição e metodologia analítica e publicados nos últimos dez anos. Já para exclusão: não disponibilidade do texto na íntegra e resumos. Foi empregado na busca, o uso das seguintes palavras-chaves, carne suína, qualidade da carne, PSE, DFD. Os principais atributos relacionados a qualidade da carne suína, estão relacionados, com a cor, maciez, relação do pH, genética e idade do animal. Tais aspectos devem ser analisados minuciosamente visando evitar perdas produtivas, condenações de carcaças e má qualidade tecnológica da carne.

Palavras-chave: consumidor, PSE, suinocultura

PIG MEAT QUALITY ATTRIBUTES

ABSTRACT

Pork meat is a meat product widely consumed, presenting great economic importance, among several factors for the choice of this product, the palatability, flavor, aroma, tenderness, are

characteristics that help in the intention of purchase by the consumer. Thus, the research aimed to carry out an updated bibliographic review on the quality attributes of pork. In this research, the Google Scholar database, Science Direct, Scielo, Scopus, Portal journals was used to locate scientific articles relevant to the researched topic, thus, 9 articles from the last ten years were selected, where criteria of exclusion, for acceptance of articles: complete articles with description and analytical methodology and published in the last ten years. For exclusion: non-availability of the full text and abstracts. It was used in the search, the use of the following keywords, pork, pork, meat quality, PSE, DFD. The main attributes related to the quality of pork are related to color, tenderness, pH ratio, genetics and age of the animal. Such aspects should be thoroughly analyzed in order to avoid productive losses, carcass convictions and poor technological quality of meat.

Keywords: consumer, PSE, swine

INTRODUÇÃO

O consumidor está cada vez mais exigente em relação a qualidade da carne, principalmente em relação à atributos como, cor, consistência, sabor, valor nutricional, segurança alimentar e preço (CAMPOS et al., 2014). Além disso, a palatabilidade e a qualidade da carne estão relacionadas com o sabor, aroma, suculência e maciez, sendo essas características de grande importância na decisão de compra pelo consumidor (MOELLER et al., 2010).

A produção final e a qualidade da carne englobam investimento em várias áreas como a genética, sanidade, nutrição e manejo, isso proporciona benefícios para o produtor e para o abatedouro, sucedendo em redução de gastos com rações, reduz mortalidade no transporte da granja até o frigorífico e consequentemente maior aproveitamento da carcaça dos animais (BERTOL et al., 2010; BISPO et al. 2016).

Por um outro lado, há as questões econômicas envolvidas, a indústria de carnes é uma das principais dentro do setor de alimentos, existe um crescimento do consumo e da produção nos últimos anos, isso ocorre de acordo com Gomide et al. (2013) principalmente nos países em desenvolvimento. Desta forma, esta revisão busca apresentar, de uma forma mais atualizada, os principais atributos da qualidade da carne suína.

METODOLOGIA

Foi utilizado a base de dados Google Acadêmico, Portal periódicos, Science Direct, Scielo, o método de investigação consistiu em analisar os conteúdos de artigos completos dos

último dez anos, assim, foram utilizados os seguintes critérios: para aceitação dos artigos: artigos completos com descrição e metodologia analítica e publicados nos últimos dez anos. Já para exclusão: não disponibilidade do texto na íntegra e resumos. Foi empregado na busca, o uso das seguintes palavras-chaves, ‘’carne suína’’, ‘’qualidade da carne’’, ‘’PSE’’,’’DFD”.

RESULTADOS

Foram selecionados nove trabalhos que seguiram os critérios de aceitação e exclusão para realização desta pesquisa sobre os atributos da qualidade da carne suína. Até o momento da presente pesquisa, foram encontrados (Tabela 1).

Tabela 1. Resultados encontrados nas bases de dados, de acordo com a palavra-chave

Bases de dados	Carne suína	PSE	DFD	Qualidade da carne
Google Acadêmico	16.000	49.900	29.300	49.000
Scielo	71	151	30	328
Periodico Capes	295	16.983	4.116	1.926
Science Direct	19.063	9.894	2.213	71.581

DISCUSSÃO

A composição química do músculo esquelético dos mamíferos adultos tem influência direta de fatores genéticos, sexo, idade, condições de manejo, e valor nutritivo em termos gerais (GOMIDE et al., 2013).

A qualidade da carne com relação ao conceito muda de acordo com o mercado, isto é, da cultura predominante e da faixa de renda do segmento de consumidores a ser atingido, os atributos da carne dependem dos fatores extrínsecos e os intrínsecos, antes era avaliado somente o preço, hoje em dia, aspectos da cor, capacidade de retenção de água e a textura são aspectos importantes para determinar a qualidade do produto (SPERS , 2011; CAMPOS *et al*., 2014).

A cor é um dos fatores mais importantes na percepção do consumidor quanto à qualidade da carne, pois é uma característica que influencia tanto na escolha inicial do produto como na aceitação no momento do consumo, o principal pigmento associado a coloração é a mioglobina (Mb) e hemoglobina (Hb) a concentração de mioglobina varia de acordo com a espécie, em suíno, há 2,0 mg Mb/g (CAMPOS et al., 2014).

Em relação ao aroma, Gomide et al. (2013), a carne de animais mais novos apresentam aroma menos intenso em relação aos animais mais velhos fator esta que está relacionado com a menor concentração de mioglobina e níveis de ATP nas fibras musculares, e o odor é mais

evidente em cachaços, isso ocorre devido a concentração de androstenona e escatol. A maciez ou textura são critérios de qualidade mais importantes em qualquer tipo de carne, pois está associada à satisfação final do consumidor, isso porque segundo Campos et al. (2014) devido a um parâmetro sensorial que possui como atributos primários, maciez, coesividade, viscosidade e elasticidade, e como secundários, gomosidade, mastigabilidade, suculência, fraturabilidade e adesividade.

O manejo pré-abate, também é fator determinante na qualidade da carne, principalmente a suína, por se tratar de animais mais susceptíveis ao estresse. O embarque e desembarque afeta na concentração do cortisol plasmático, e o aumento neste parâmetro está associado ao estresse (LUDTKE et al., 2012). O jejum é uma prática relevante e pode variar de acordo com o perfil genético, o tempo recomendado para o jejum para os animais é de 10 a 24 horas (DALLA COSTA et al., 2010).

De acordo com Bispo et al. (2016), os suínos podem ter perdas qualitativas e quantitativas da carne se passarem por um jejum de 24 horas, podendo ocorrer uma perda de até 5% de seu peso corporal, com uma taxa de 0,2% por hora, quando o jejum é excessivo desde a granja até o abate, os cortes podem apresentar carne DFD (escura, dura e seca), este defeito na qualidade da carne acomete animais submetidos a estresse de longa duração (crônico).

Apesar de que os valores de pH de uma carne DFD variam de acordo com países e industrias, Gomide et al. (2013) discorre mesmo que valores de pH_{24h} superior a 6,0 possam ser consideradas DFD, pH superiores a 6,2 também são considerados valores clássicos para carne com esta alteração, com a alteração DFD o pH se mantem próximo ao fisiológico, ocorrendo pouca desnaturação proteica, assim, uma vez que as proteínas, principalmente as miofribrilares, se encontram com solubilidade elevada, a carne ira possuir alta capacidade emulsionante e de retenção de água, sendo estas características responsáveis pela firmeza aparente na carne DFD.

Por um outro lado, pode também haver o aparecimento da carne PSE (pálida, mole e exsudativa), que está associada ao estresse agudo, originado do manejo inadequado próximo ao abate. Bridi *et al.* (2013) as carnes PSE apresentam também baixa atividade das calpaínas, que são as enzimas responsáveis pela resolução do rigor mortis, ou seja, o amaciamento da carne, o baixo pH inicial da carne promove a autólise e a inativação da μ-calpaína, resultando em carnes com uma textura mais dura.

Esta alteração é ocasionada devido a um estresse agudo, apresentando uma condição muscular de anoxia, em decorrência dos hormônios catabólicos, adrenalina e noradrenalina,

esta alteração ocorre principalmente em que os animais são submetidos antes do abate, e que possuem o gene halotano, segundo Gomide et al. (2013), principalmente em etapas do manejo no frigorifico, entretanto, a carne PSE é ocasionada somente em animais que estão com a concentração de glicogênio elevada, devido da queda do pH muscular, que atingem valores inferiores a 5,5 nas primeira horas após o abate. Além destes aspectos supracitados, a carne também será variável de acordo com a idade, sexo, raça do animal, o que irá representar na influência da gordura (DAMODARAN et al., 2010).

Raças como Duroc e Moura possuem genótipos provenientes do cruzamento de raças melhoradas, com intuito de ganho de carne magra, melhoria da qualidade da carne, desempenho satisfatório e composição de carcaça compatível com produções comerciais modernas, o objetivo é obter resultados satisfatórios em termos de quantidade de gordura intramuscular, agregando valor ao produto, tanto para consumo in natura como de produtos processados, principalmente os curados e fermentados crus (BERTOL et al.,2010).

CONCLUSÃO

Há diferentes fatores que contribuem para a qualidade da carne suína, e estão associados principalmente à cor, à maciez, sabor, aroma e suculência. Todas as etapas do manejo, incluindo a alimentação, sanidade e bem estar no pré-abate e abate, interferem na qualidade final do produto. Outros fatores como idade, genética, sexo também são preponderantes para determinar a qualidade cárnea. Tais aspectos devem ser analisados minuciosamente visando evitar perdas produtivas, condenações de carcaças e má qualidade tecnológica da carne.

REFERÊNCIAS

BERTOL, T. M.; et al. Qualidade da carne e desempenho de genótipos de suínos alimentados com dois níveis de aminoácidos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, p. 621-629, 2010.

BRIDI, A. M.; et al. Qualidade da Carne Suína e Fatores que a Influenciam. nucleovet e embrapa, Anais do VI Simpósio Brasil Sul de Suinocultura Chapecó, p.1-17, 2013.

CAMPOS, P. F.; et al. Impactos da seleção genética na qualidade da carne suína. **PUBVET**, Londrina, v. 8, n. 2, 2014.

DALLA COSTA, O. A.; et al. Efeito das condições pré-abate sobre a qualidade da carne de suínos pesados. **Pubvet**, v.10, p.804-815.

DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L.; FENNEMA, O. R**. Química de Alimentos de Fennema.** Porto Alegre: Artmed, 4 ed., 2010. p. 900

GOMIDE, L. A. M.; RAMOS, E. M.; FONTES, P. R. **Ciência da carne: fundamentos.** Série Didática. Editora UFV, 2013, p.195

LUDTKE; et al. Bem-estar animal no manejo pre-abate e a influência na qualidade da carne suína e nos parametros fisiologicos do estresse. **Ciencia Rural**, v. 42, n. 3, 2012.

MOELLER, S. J.; et al. Consumer perceptions of pork eating quality as affected by pork quality attributes and end-point cooked temperature. **Meat Science**, v. 84, p. 14-22, 2010.

SPEARS, R. Group Identities: The Social Identity Perspective. in: schwartz, s. j.; luyckx, k.; vignoles, v. l. Handbook of identity theory and research. [S.l.]: Springer, v. 1: Structures and Processes, Cap. 9, p. 101-224, 2011.

AVALIAÇÃO DE NODULAÇÃO DA SOJA COM UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DA INDÚSTRIA MADEIREIRA

Lucas Smaha Grando[1]*, Eduardo de Souza[1], Rubi Marcelo de Souza[1], Rafael França Pereira[1], Guilherme Gava Gaboardi[2], Sonia Purin da Cruz[3]

[1] Graduando do curso de Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, Santa Catarina, Brasil.
[2] ATO Participações – Curitibanos, Santa Catarina, Brasil
[3] Professora de Microbiologia do curso de Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Av. Rotary, 162 Ap 30 – Centro, Curitibanos SC, (49) 99942-0261, lucassgrando@hotmail.com.

RESUMO

O desenvolvimento de estudos sobre os efeitos da aplicação de resíduo das indústrias madeireiras, sobre o desenvolvimento da soja, visa diminuir o uso de adubos químicos, utilizando alternativas mais sustentáveis e viáveis economicamente. Este projeto foi feito condições de campo, visando observar os efeitos de resíduos da indústria madeireira na nodulação da soja, juntamente com a empresa ATO Florestal, na cidade de Curitibanos-SC. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com seis tratamentos (Testemunha + padrão + 5 doses de resíduos) e 6 repetições. Aos 35 dias após emergência foram avaliadas as seguintes variáveis: número total de nódulos, número total de nódulos viáveis, nódulos > 2mm, massa de raízes frescas, massa de nódulos frescos e secos, massa da parte aérea fresca e seca. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância simples (ANOVA), e as diferenças entres os tratamentos foram identificadas com o uso do Teste de Scott-Knott ($p<0,05$ e 0,10). Com os resultados obtidos foi possível observar a massa de nódulos frescos e secos, apresentaram efeitos significativos quando comparados à testemunha e tratamento padrão. Porém, o resíduo não causou diferenças significativas a parte aérea das plantas e número de nódulos. O aumento na massa de nódulos pode interferir positivamente na produtividade da soja, mostrando a importância do uso de substâncias orgânicas, diminuindo os impactos ambientais causados pelos fertilizantes minerais e redução no custo do cultivo da soja.

Palavras-chave: Nodulação, resíduos de madeira, *Glycine max*.

EVALUATION OF SOYBEAN NODULATION WITH THE USE OF WOOD INDUSTRY WASTE

ABSTRACT

Studies regarding effects of the application of waste from the timber industries on the development of soybean aim to reduce the use of chemical fertilizers, using more sustainable and economically viable alternatives. This project was carried out under field conditions, in order to observe effects of residues from timber industry on soybean nodulation, in association with the company ATO Florestal, in Curitibanos-SC. The experiment was conducted in a completely randomized design, with six treatments (Control + standard + 5 doses of residues) and 6 repetitions. At 35 days after emergence, the following variables were evaluated: total number of nodules, total number of viable nodules, nodules > than 2mm, mass of fresh roots, mass of fresh and dry nodules, mass of fresh and dry shoot. Data were submitted to simple analysis of variance (ANOVA), and differences among treatments were identified using the Scott-Knott test ($p < 0.05$ and 0.10). Based on the results obtained, it was possible to observe that mass of fresh and dry nodules showed significant effects when compared to control and standard treatments. However, residues did not affect plant shoot or number of nodules. The on nodule mass may positively affect soybean productivity, showing the importance of using organic substances to reduce environmental impacts caused by mineral fertilizers, as well as to reduce costs of soybean cultivation.

Keywords: Nodulation, wood residues, *Glycine max*.

INTRODUÇÃO

Com o grande aumento da produção agrícola aparecem questões quanto o meio ambiente, saúde, alimentos de qualidade e segurança, com grande enfatização na soja, que é uma cultura de grande importância econômica para o Brasil, sendo a principal cultura do agronegócio brasileiro. A produção agrícola tem de combinar práticas para prover sustentabilidade do solo. Isso é particularmente importante no Brasil, que é o maior produtor de soja do mundo, trazendo consigo uma grande importância econômica, tanto nacional quanto mundial. Na safra 2019/2020 a produção mundial chegou a mais de 337 milhões de toneladas (EMBRAPA, 2020)..

As maiores preocupações diante dos sistemas de produção de soja vem sendo a redução de impactos ambientais a um mínimo admissível, suportável e inevitável. Com o passar dos

anos e a produção em larga escala, foram se aprimorando tecnologias que garantissem cada vez mais a sustentabilidade ambiental. Os maiores ganhos ambientais foram em relação a conservação de solo, sequestro de carbono, dispensa da adubação nitrogenada e redução na utilização de agrotóxicos (EMBRAPA, 2013). Entretanto, ganhos de crescimento e produtividade continuam sendo pesquisados nos mais diversos ramos ligados a produção sojícola, tais como aplicação de resíduos orgânicos.

Assim, produtos orgânicos com potencial bioestimulante com uso na soja são uma grande alternativa, pois estimulam processos naturais do vegetal, como absorção de nutrientes, o que reduz o uso de fertilizantes, e uma tolerância a estresses abióticos.

METODOLOGIA

O presente experimento foi desenvolvido com parceria da empresa ATO Florestal, e do produtor Alair Paulo Primon na localidade conhecida como "cadeia" no munícipio de Curitibanos – SC, com coordenadas geográficas 27°19'44" de latitude sul e 50°35'31" de longitude oeste e 992m em relação ao nível do mar. Foram estabelecidas seis repetições por tratamento, com um total de 42 unidades experimentais, sendo que cada repetição corresponde a uma parcela com área de 24,75m^2 (5m x 4,95m). Os tratamentos estudados foram: T1: testemunha; T2: Produto comercial de outra empresa; T3: Dose "1" de resíduo em 100L de calda/ha; T4: Dose "2" de resíduo em 100L calda/ha; T5: Dose "3" de resíduos em 100L de calda/ha; T6: Dose "4" de resíduo em 100L de calda/ha; T7: Dose "5" de resíduo em 100L de calda/ha. Os dados de dose são, nesse momento, restritos devido a política de sigilo da empresa parceira.

As sementes semeadas no experimento foram da variedade Zeus, e não receberam nenhum tratamento químico. Foi realizada inoculação via sulco com 500ml/ha de BiomaBrady (inoculante líquido a base das Cepas SEMIA 5079 e SEMIA 5080 de *Bradyrhizobium japonicum*).

Após a emergência das plantas, nos tratamentos 2-7, foi realizada a aplicação do resíduo em intervalos de 7-10 dias até o florescimento das plantas (estádio R1). Aos 35 DAE foi feita a coleta de dados. Foi realizada a separação da parte aérea da raiz com o auxílio de uma tesoura, abaixo da inserção dos cotilédones. Os nódulos foram retirados das raízes e contados manualmente para obter o número total de nódulos por planta, e logo após com o auxílio de uma peneira com malha de 2mm foi feito a contagem do número total de nódulos viáveis maiores que 2mm. Em seguida foi realizada pesagem para estimar a massa de raízes frescas e

logo foram descartadas, e massa de nódulos frescos, que foram acondicionados em sacos de papel pardo e submetidos a secagem em estufa de circulação de ar forçada, até massa constante para determinação da massa de nódulos secos e assim como as raízes foram descartados. Com a parte aérea foi realizada pesagem antes e após secagem em estufa, para determinação dos valores de massa de parte aérea fresca e seca.

Os dados foram submetidos a análise de variância simples (ANOVA), e diferenças entre tratamentos foram identificadas com o uso do Teste de Scott-Knott, considerando-se níveis de probabilidade de erro de 5 e 10% com o software SISVAR.

RESULTADOS

No número total de nódulos não foi possível observar diferença em nenhum dos tratamentos avaliados, considerando um nível de probabilidade de erro de 5 e 10% (Pr>Fc = 0,8209). A variável analisada apresentou uma média de 26 nódulos por planta.

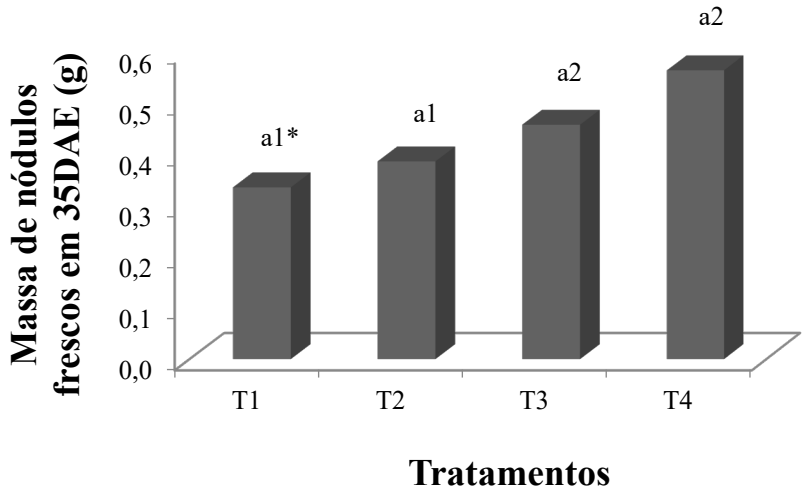
Com base na análise de variância de nódulos maiores que 2mm, não houve diferença nos tratamentos avaliados, considerando-se níveis de probabilidade de erro de 5 e 10% (Pr>Fc = 0,9834). Em relação aos nódulos maiores que 2mm apresentou-se uma média de 25 nódulos por planta. Nos nódulos viáveis não foi possível analisar nenhuma diferença nos tratamentos avaliados, considerando-se níveis de probabilidade de 5 e 10% (Pr>Fc = 0,9915). Os nódulos viáveis resultaram em uma média de 24 nódulos por planta.

Para a massa da parte aérea fresca não houve diferença estatística nos tratamentos avaliados, considerando-se níveis de probabilidade de erro de 5 e 10% (Pr>Fc = 0,7696). A massa da parte aérea fresca apresentou uma média de 12,1g. A variável massa da parte aérea seca não apresentou resposta a nenhum dos tratamentos avaliados, considerando-se níveis de probabilidade de erro de 5 e 10% (Pr>Fc = 0,8762). Esta variável resultou em uma média de 2,1g.

Para a massa de raiz fresca não se observou diferença entre os tratamentos, considerando-se níveis de probabilidade de erro de 5 e 10% (Pr>Fc = 0,4187). Os tratamentos apresentaram uma média geral de 3,63g.

Na massa de nódulos frescos foi possível observar diferença significativa entre os tratamentos, considerando-se um nível de probabilidade de erro de 5 e 10% (Pr>Fc = 0,0287). As maiores médias foram observadas nos tratamentos T3 e T4 sendo superiores aos demais. Os valores de massa do tratamento T3 foram 36,44% superiores ao T1, enquanto aqueles do tratamento T4 foram 68,15% superior em relação ao T1 (Figura 1).

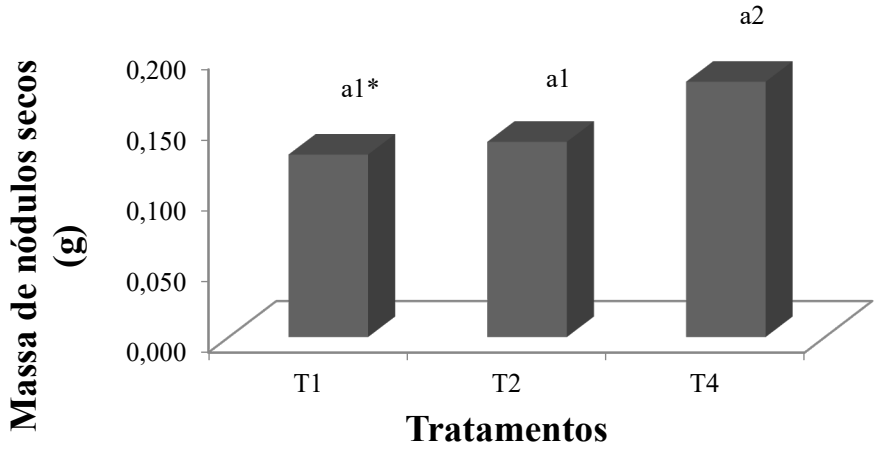
Figura 1. Valores médios da massa de nódulos frescos em 35DAE nos tratamentos (T1)**:** Testemunha; (T2): Produto comercial de outra empresa; (T3) Dose "1" de resíduo em 100L de calda /ha; (T4): Dose "2" de resíduo em 100L de calda/ha.



*Valores seguidos pelas mesmas letras e números não diferem entre si de acordo com o teste Scott-Knott.

Na massa de nódulos secos não houve diferença significativa entre os tratamentos, considerando-se níveis de probabilidade de erro de 5 e 10% (Pr>Fc = 0,1470). A média geral dos tratamentos foi de 0,14g. Como o valor de P Variância foi próximo a probabilidade de erro, realizou-se uma nova análise de variância com os tratamentos T1, T2 e T4 (Pr>Fc = 0,0167). Assim, observou-se que o tratamento T4 se destacou sendo superior aos demais, com um valor de massa 39,97% superior ao T1, e 30,83% superior ao T2 (Figura 2).

Figura 2. Valores médios da massa de nódulos secos nos tratamentos (T1)**:** Testemunha; (T2): Produto comercial de outra empresa (T4): Dose "2" de resíduo em 100L de calda/ha.



*Valores seguidos pelas mesmas letras e números não diferem entre si de acordo com o teste Scott-Knott.

DISCUSSÃO

Este estudo teve como principal interesse que algum dos tratamentos com resíduo de indústria madeireira apresentasse um incremento quanto o número e massa de nódulos e assim sendo possível fazer a recomendação para a cultura da soja. Entre os resultados obtidos o número de nódulos não se apresentou com diferenças entre os tratamentos analisados. Na massa de nódulos, tanto fresca quanto a massa seca, pode-se observar resultados significativos.

De acordo com Hungria et al. (2001) , plantas com 10 a 30 nódulos por planta e massa seca de nódulos 100 a 200 mg/planta no florescimento, foram suficientes para a obtenção de altos teores de nitrogênio fixado e, consequentemente, alto rendimento de grão. Durante o período de enchimento de grãos os nódulos podem continuar ativos, com uma leve alteração na coloração da leghemoglobina. Observa-se a formação secundária dos nódulos após o florescimento, que também contribuirão para fornecer N para a planta.

De acordo com Hungria et al. (2001), é importante verificar o tamanho dos nódulos, pois nódulos com números iguais ou superior a 2mm, possuem uma melhor capacidade de fixação de N, principal nutriente para a cultura, sendo responsável pelo desenvolvimento e rendimento da soja. Os nódulos tem a capacidade de converter o N_2, em compostos nitrogenados, assim sendo capaz de fornecer todo o nitrogênio necessário para atingir a máxima produção.

A associação entre resíduos orgânicos e fertilizantes minerais na cultura da soja demonstra ser uma alternativa interessante para a agricultura tropical, devido aos altos volumes de biomassa produzidos, proporcionando adequado suprimento da demanda nutricional das plantas, principalmente quando aplicados em doses adequadas e intervalos regulares de tempo, fornecendo quantidades satisfatórias de nutrientes às plantas, com reflexo direto e positivo sobre a produtividade de grãos e a sustentabilidade dos agroecossistemas (N'DAYEGAMIYE, 2009).

CONCLUSÃO

A aplicação do resíduo não apresentou diferença entre os tratamentos testados no número de nódulos, massa de raiz e parte aérea da soja. Porém apresentou ser significativo quanto à massa de nódulos, o que pode indicar uma melhor fixação biológica e consequentemente uma maior produtividade. Com isso recomenda-se continuar os estudos, tanto visando a produção, quanto a importância do uso de substâncias orgânicas, diminuindo

cada vez mais os impactos ambientais causados pelos fertilizantes minerais, e também reduzindo os custos para o cultivo da soja.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. S. F.; MELO, W. J. Soil microbial biomass in organic farming system. **Ciência Rural,** Santa Maria, v. 40, n. 11, p. 2419-2426, nov., 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **A sustentabilidade da soja no contexto do agronegócio brasileiro e mundial.** 2013 Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/973921/a-sustentabilidade-da-soja-no-contexto-do-agronegocio-brasileiro-e-mundial. Acesso em: 03/04/2021.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Cultivos da soja – Dados econômicos**. 2020. Disponível em: https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos. Acesso em: 27 mar., 2021.

HUNGRIA, M.; CAMPO, R.J; MENDES, I.C. **Fixação biológica do nitrogênio na soja**. Londrina: Embrapa Soja, Brasília: Embrapa Cerrados, 2001. 48p. (Embrapa Soja. Circular técnica, 35; Embrapa Cerrados. Circular técnica, 13).

N'DAYEGAMIYE, A. Soil properties and crop yields in response to mixed paper mill sludges, dairy cattle manure, and inorganic fertilizer application. **Agronomy Journal,** v. 101, n. 4, p. 826-835, 2009.

AVALIAÇÃO DO PÓ DE ARDÓSIA COMO REMINERALIZADOR DE SOLO EM POMARES DE BANANA

André Boldrin Beltrame[1*], Gelton Geraldo Fernandes Guimaraes[1], Rafael Ricardo Cantú[1]

[1]Estação Experimental de Itajaí da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EEI/EPAGRI), Santa Catarina, Brasil.
[*]Autor para correspondência: Rodovia Antônio Heil, 6800, Bairro Itaipava, 88318-112 Itajaí/SC, (47) 3398-6300, andrebeltrame@epagri.sc.gov.br.

RESUMO

A banana apresenta importante papel econômico e social para o estado de Santa Catarina. A fertilização de plantas com resíduos minerais pode alterar diversos aspectos agronômicos, como produtividade e severidade de doenças. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência agronômica do pó de ardósia como remineralizador de solo para a cultura da bananeira. Foram avaliadas diferentes proporções do pó de ardósia, como fonte de potássio, para suplementar a adubação de KCl em um pomar recém implantado. Foram realizadas análises da produtividade, severidade de Sigatoka e teores de potássio no solo e na folha de bananeira durante dois ciclos de produção. Verificou-se que solos que foram fertilizados apenas com pó de rocha ou que não receberam fertilização com potássio apresentaram menores teores de potássio no segundo ciclo de produção. Não foram verificadas diferenças no teor de potássio nas folhas, produtividade e severidade de Sigatoka. Assim, nas condições estudadas, apesar da fertilização de bananeiras com pó de ardósia não ter conseguido suprir a exportação de potássio do solo, plantas de bananeira do subgrupo Cavendish não apresentaram deficiência de potássio na folha, redução de produtividade de frutos e aumento da severidade de Sigatoka por dois ciclos de cultivo.

Palavras-chave: *Musa* spp., fertilização, Sigatoka.

EVALUATION OF SLATE ROCK WASTE AS SOIL REMINERALIZER ON BANANA CROP

ABSTRACT

Banana displays an economic and social importance on Santa Catarina state. Plant fertilization with mineral waste can modify several agronomic aspects, such as production and disease severity. In this way, the goal of this study was to evaluate different proportions of slate rock

waste, as potassium source, to supplement KCl fertilization in a new orchard. Analyses of yield, Sigatoka disease severity, and potassium concentration in soil and in bananas leaves during two production cycles were performed. It was verified that soils fertilized just with rock waste or without potassium fertilization showed lower potassium concentration in soil during the second production cycle. No differences were verified on potassium concentration in leaves, yield of banana, and Sigatoka disease severity. In this way, under the studied conditions, besides the fertilization of banana plants with slate rock waste did not succeed to supply potassium exportation on soil, banana plants of Cavendish subgroup did not showed neither potassium deficiency in leaf, nor reduction of fruit production, and increase of Sigatoka severity during two production cycles.

Keywords: *Musa* spp., fertilization, Sigatoka disease.

INTRODUÇÃO

A bananicultura apresenta importância econômica e social em Santa Catarina, pois é a segunda frutífera no estado em relação ao valor bruto de produção e contribui na renda de mais de 3.000 famílias que têm sua principal atividade a bananicultura (EPAGRI/CEPA, 2019).

Nos últimos anos tem aumentado o uso de pó de rochas como remineralizadores e ou condicionadores de solo (Da SILVA, 2017). Estes resíduos podem fornecer macros (Ca, Mg e K), micronutrientes e elementos benéficos (Cu, Fe, Mn, Mo, Zn, Ni, Se, Si), contribuindo com a microbiota do solo e nutrição de plantas. Pesquisas constataram que o pó de rocha promoveu alterações químicas em diferentes solos e influenciou os teores de nutrientes no solo e na folha de feijoeiro um ano após sua aplicação (DUARTE et al., 2013; FERREIRA et al., 2009). Porém, a eficiência dos remineralizadores depende do seu material de origem, da sua granulometria/reatividade e da forma de aplicação no solo.

No vale de Itajaí, SC, há uma grande disponibilidade de pó de ardósia, regionalmente conhecido como pó de ardósia, proveniente da exploração dessa rocha para a construção civil. Nos últimos anos, tem crescido o uso desse resíduo mineral como remineralizador de solo para diversas culturas, como banana e olerícolas. No entanto, em muitos casos a recomendação desses resíduos é realizada sem comprovação científica. Desse modo, o objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência agronômica do pó de ardósia como remineralizador de solo para a cultura da bananeira.

METODOLOGIA

O experimento foi desenvolvido na Estação Experimental de Itajaí da Empresa de Pesquisa Agropecuária Extensão Rural de Santa Catarina (EEI/Epagri), em uma área de Neossolo Quatzarênico com 2.000 m^2. Mudas de bananeira micropropagadas do subgrupo Cavendish (genótipo BagBan 192) foram transplantadas em novembro de 2017, com espaçamento 3 x 2 m. A adubação de pré-plantio foi estabelecida de acordo com o Manual de calagem e adubação para os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul (CQFS, 2016).

A eficiência do pó de ardósia, extraído do município de Trombudo Central, como remineralizador do solo foi avaliada na adubação de crescimento e manutenção do bananal. Para isso, as adubações de N, P e K foram realizadas de acordo com acordo com o manual CQFS (2016), com a expectativa de produção de banana de 40 t/ha para os dois primeiros ciclos. A adubação foi realizada com a aplicação de 2 kg de composto orgânico, a base de resíduo de abate e criação de suíno (2,6% N, 2% P, 0,8% K, C/N 14, pH 7) por família de banana e as doses de nitrogênio e fosforo completadas com ureia ou sulfato de amônio e superfosfato triplo, respectivamente. As doses de potássio foram complementadas com de pó de ardósia (4,3 % de K_2O) e/ou KCl (60% de K_2O). Os tratamentos avaliados foram: 100% pó de ardósia, 75% pó de ardósia + 25% KCl, 50% pó de ardósia + 50% KCl, 100% KCl e controle absoluto (sem suplementação de potássio). As principais características físico-químicas do pó de ardósia são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Características físico-químicas do pó de ardósia utilizada no experimento.

Granulometria[1]	K_2O	CaO	MgO	SB*	Si	P_2O_5	boro	Fe
	..... %							
< 4 mm	4,3	1,25	3,87	9,4	24,5	0,31	0,14	3,04

[1]Análises realizadas de acordo com Instrução Normativa Nº 5 do MAPA, de 10 de março de 2016.
*Soma de bases.

A produtividade da fruta foi avaliada durante os dois primeiros ciclos de produção (2018/2019 e 2019/2020). Também foram coletadas amostras de solo e de folha para determinar a disponibilidade de potássio no solo e seu teor no tecido foliar, respectivamente, de acordo com Martin-Prével et al. (1984).

Além disso, foi avaliada a severidade do complexo de Sigatoka a cada 20 dias nos diferentes tratamentos nos dois primeiros ciclos de produção das bananeiras. A infecção dos patógenos foi natural. A severidade de três plantas centrais por parcela foi analisada conforme

a escala proposta por STOVER (1971). Após a coleta dos dados, foi calculado o índice de infecção (IF) por meio da seguinte fórmula: IF (%): [Σn*b/(N-1)*T]*100, em que: n = número de folhas em cada nível de escala de Stover; b = grau da escala; N = número de graus empregados na escala (6); T = número total de folhas avaliadas. Com base no IF, a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) foi calculada pela expressão: AACPD = Σ (Yi+yi+1)/2.dti, no qual Yi e yi+1 são os valores de severidade observados em duas avaliações consecutivas e dti o intervalo entre as avaliações.

Os tratamentos foram dispostos em delineamento em blocos casualizados (DBC) com 4 repetições, totalizando 20 parcelas experimentais. Cada repetição foi composta por oito plantas centrais das parcelas. Para as análises estatísticas, a homogeneidade de variância e a normalidade dos erros foram testadas pelos testes de Bartlett e Shapiro-Wilk, respectivamente. As médias foram comparadas pelo teste de ANOVA, seguido pelo teste de Tukey (5%).

RESULTADOS

A Figura 1A apresenta os valores médios do teor de potássio no solo coletado entre 2018 e 2020, de acordo com cada tratamento. Verificou-se que o teor de potássio no solo que recebeu apenas KCl foi maior que o teor de potássio no solo que recebeu pó de ardósia ou não receberam fertilização com potássio.

Finalmente, não foram observadas diferenças do teor de potássio na folha da bananeira BagBan 192 durante o segundo ciclo de produção, peso de cacho nos dois primeiros ciclos de produção e da severidade de Sigatoka (Figuras 1B, 2).

Figura 1. Teor de potássio no solo coletado entre 2018 e 2020 (A) ou no tecido foliar coletado no segundo ciclo de produção (B) de bananeiras do subgrupo Cavendish, fertilizadas com diferentes proporções de pó de ardósia (Rocha) e KCl. Barras representam médias ± desvio padrão. Médias seguidas por letras diferentes são significativamente diferentes de acordo com o teste de Tukey (p = 0,05).

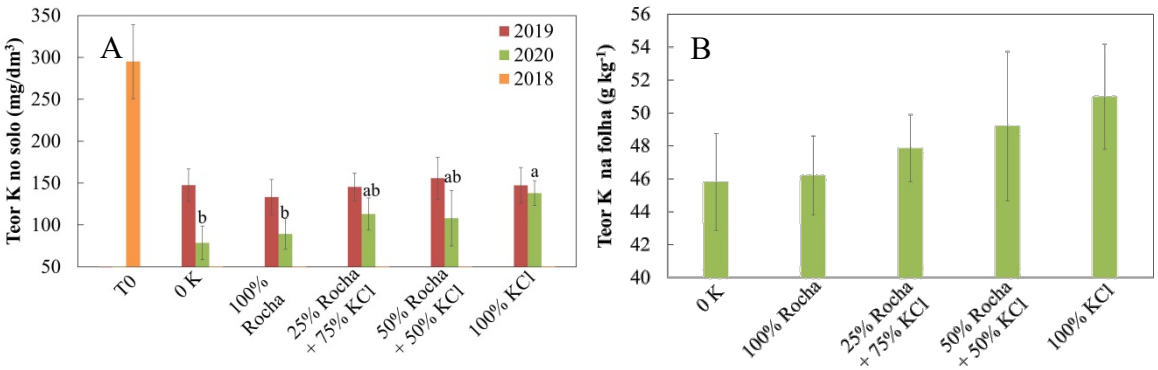
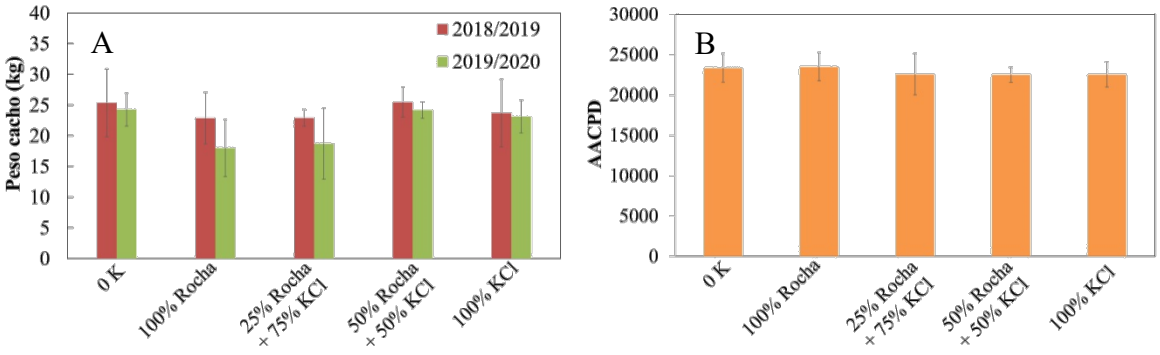


Figura 2. Peso dos cachos de banana colhido durante os dois primeiros ciclos de produção (A) e severidade de Sigatoka (área abaixo da curva do progresso da doença, AACPD) (B) em bananeiras do subgrupo Cavendish fertilizadas com diferentes proporções de pó de ardósia e KCl. Barras representam médias ± desvio padrão.



DISCUSSÃO

As diferentes proporções de pó de ardósia e KCl aplicadas ao solo não proporcionaram alteração nos teores de potássio no solo após o primeiro ciclo de produção de banana. Por outro lado, após o segundo ciclo de produção, os teores apresentaram diferença significativa em função das diferentes proporções das fontes. Foi constatada uma expressiva redução no teor de potássio nas parcelas que não foram fertilizadas com a fonte solúvel (KCl), diferindo das parcelas que receberam toda dose de potássio exclusivamente com KCl. Este resultado sugere que a exportação de potássio do solo, via colheita das frutas e possíveis perdas por lixiviação no perfil do solo, foram intensas no segundo ciclo de produção e o pó de ardósia não conseguiu repor o potássio exportado nesse mesmo período de tempo.

Com relação aos teores de potássio na folha da bananeira durante o segundo ciclo de produção e o peso dos cachos colhidos nos dois primeiros ciclos de produção, não foram observados diferenças entre os tratamentos. Esses resultados podem ser atribuídos a altas doses de potássio no solo antes da implantação do pomar, que pode ter sido suficiente para suprir a demanda da bananeira até o segundo ciclo de produção. De acordo com Duarte et al. (2013), o teor de potássio no solo e em folha de plantas que foram fertilizadas com diferentes fontes de pó de rocha ou KCl variaram de acordo com o tipo de solo e cultivo que precedeu a amostragem de solo (feijão, trigo e trigo mourisco). Por sua vez, feijoeiro e milho pipoca fertilizados com pó de rocha apresentaram produção semelhante a plantas fertilizadas com adubo químico (FERREIRA et al., 2009; WRITZL et al., 2019).

Nas condições do experimento, não foram verificadas diferenças na severidade de Sigatoka. De acordo com Freitas et al. (2015), plantas de bananeiras Grande Naine cultivadas com deficiência de potássio foram mais suscetíveis a Sigatoka amarela em relação às plantas controle. Desse modo, pode-se propor que, a redução de potássio observada no solo fertilizado apenas com pó de rocha durante o segundo ciclo de cultivo, não foi suficiente para alterar a severidade de Sigatoka nas condições do experimento.

CONCLUSÃO

Nas condições estudadas, a fertilização de bananeiras com pó de ardósia não conseguiu suprir a exportação de potássio do solo. Porém, a redução desse nutriente não provocou deficiência de potássio na folha, nem aumentou severidade do complexo de Sigatoka e redução produtividade de bananeiras do subgrupo Cavendish (BagBan 192) por dois ciclos de cultivo.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC).

REFERÊNCIAS

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO RS/SC - CQFS. **Recomendações de calagem e de adubação para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina.** 11. ed. Passo Fundo: SBCS Núcleo Regional Sul/Embrapa CNPT; 2016.

DUARTE, W. M.; et al. Potencial de olivina melilitito, granito e sienito na disponibilização de potássio em solos. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 12, p. 68-77, 2013.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA/ CENTRO DE SOCIOECONOMIA E PLANEJAMENTO AGRÍCOLA - EPAGRI/CEPA. **Números da Agropecuária Catarinense.** Florianópolis: Epagri/Cepa, 2019. 65 p. Disponível em: http://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepa/publicacoes/Numeros_Agropecuaria_Catarinense_maio_2019_site.pdf. Acesso em: 28 abr. 2020.

FERREIRA, E. R. N. C.; ALMEIDA, J. A.; MAFRA, A. L. Pó de basalto, desenvolvimento e nutrição do feijão comum (*Phaseolus vulgaris*) e propriedades químicas de um Cambissolo Húmico. **Revista de Ciências** Agroveterinárias, v. 8, p. 111-121, 2009.

FREITAS, A. S.; POZZA, E. A.; POZZA, A. A. A.; OLIVEIRA; M. G. F.; SILVA, H. R.; ROCHA, H. S.; GALVÃO, L. R. Impact of nutritional deficiency on Yellow Sigatoka of banana. **Australasian Plant Pathology**, v. 44, p. 583-590, 2015.

MARTIN-PRÉVEL P. BANANIER. In: MARTIN-PRÉVEL, P.; GAGNARD, J.; GAUTIER, P. (Org.). L'analyse végétale dans le contrôle de l'alimentation des plantes tempérées et tropicales. **Paris: Tec & Doc**, 1984. p. 715-751.

SILVA, R. C.; et al. Chemical attributes of a remineralized Oxisol. **Ciência Rural**, v. 47, p. e201609822017.

STOVER, R. H. A proposed internacional scale for estimating intensity of banana leaf spot (*Mycosphaerella musicola*). **Tropical Agriculture**, v. 48, p. 85-196, 1971.

WRITZL, T. C.; et al. Produção de milho pipoca com uso do pó de rocha de basalto associado à cama de frango em latossolo. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 9, p. 101-109, 2019.

AVALIAÇÃO FENOLÓGICA DA SOJA COM UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DA INDÚSTRIA MADEIREIRA

Eduardo de Souza[1*], Lucas Smaha Grando[1], Rubi Marcelo de Souza, Júlio Cesar Ariati[1] Guilherme Gava Gaboardi[2], Sonia Purin da Cruz[3]

[1] Graduando do curso de Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, Santa Catarina, Brasil.
[2] ATO Participações – Curitibanos, Santa Catarina, Brasil.
[3] Professora de Microbiologia do curso de Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Paulo Bernardoni, nº64 – Centro, Curitibanos-SC, (54) 99942-2106, eduardo.fdesouza14@gmail.com.

RESUMO

O uso excessivo de fertilizantes minerais tem um grande impacto ambiental, entretanto a utilização de resíduos orgânicos tem sido uma alternativa visando diminuir as consequências negativas geradas pelos fertilizantes minerais. Nesse contexto, conduziu-se esse projeto de pesquisa com intuito de estudar os efeitos de resíduos da indústria madeireira na fenologia da soja em condições de campo. Desenvolveu-se as atividades em parceria com a empresa ATO Florestal, em Curitibanos – SC. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, com seis tratamentos (Testemunha + padrão + 5 doses de resíduo) e 6 repetições. Durante o período inicial do ciclo da cultura, foi avaliada como variável o estádio fenológico. Os dados foram submetidos a análise de variância simples (ANOVA), e diferenças entre tratamentos foram identificadas com o uso do Teste de Scott-Knott, considerando-se níveis de probabilidade de erro de 5 e 10%, utilizando-se o programa SISVAR. Os resultados demonstram que não houve efeito em nenhuma das coletas realizadas para avaliação do estádio fenológico, assim apresentando valores iguais entre os tratamentos. A partir da avaliação dos dados, concluiu-se que não houve resultado significativo na fenologia da cultura da soja. Entretanto, o uso de resíduos orgânicos tem grande potencial, podendo ser testados de outras condições experimentais na busca de resultados positivos sobre outras variáveis.

Palavras chaves: Fenologia, resíduos de madeira, *Glycine max*

PHENOLOGICAL EVALUATION OF SOYBEAN WITH THE USE OF WOOD INDUSTRY WASTE

ABSTRACT

The excessive use of mineral fertilizers has a great environmental impact, however the use of organic residues has been an alternative to reduce the negative consequences generated by mineral fertilizers. Hence, this research project was carried out to study the effects of residues from imber industry on soybean phenology under field conditions. Activities were developed in partnership with the company ATO Florestal, in Curitibanos - SC. The experiment was carried out in a completely randomized design, with six treatments (Control + standard treatment + 5 levels of residue) and 6 repetitions. At the initial period of the crop cycle, the phenological stage was evaluated as a variable. Data were submitted to simple analysis of variance (ANOVA), and differences among treatments were identified using the Scott-Knott test, at probability levels of 5 and 10%, using the SISVAR program. The results show that there was no effect in any of the collections performed to evaluate the phenological stage, thus presenting equal values among the treatments. Based on data evaluation, it may be concluded that there was no significant result on soybean phenology. However, the use of organic residues has great potential, and should be tested under other experimental conditions in the search for positive results on other variables.

Keywords: Phenological evaluation, wood residues, *Glycine max*

INTRODUÇÃO

Em âmbito nacional e mundial, a cultura da soja possui grande importância econômica, com os valores aumentando ao passar de cada ano. Referente a safra de 2019/2020, os valores relacionados a produção mundial foram de 337 milhões de toneladas. O maior produtor de soja no mundo é o Brasil, com uma produção de 124 milhões de toneladas, em uma área plantada de 36 milhões de hectares, o que corresponde a cerca de 37% da produção mundial (EMBRAPA, 2020).

Com a expansão de áreas agrícolas e aumento de produtividade, surgem também preocupações públicas sobre saúde e alimentos de qualidade e segurança, especialmente no caso da soja, que é o principal *comodity* da agricultura brasileira. Porém, concomitantemente a esse crescimento, o meio ambiente deve ser levado em consideração, frente a um crescente interesse em práticas agrícolas alternativas com menor quantidade de produtos químicos

sintéticos e maior dependência de processos biológicos naturais. Nesse sentido, o uso de resíduos orgânicos pode aumentar a biodiversidade do solo, aliviar preocupações ambientais e melhorar a segurança alimentar por meio da eliminação das aplicações de produtos químicos sintéticos (TU et al., 2006).

Diante desse problema, uma alternativa que tem recebido grande atenção nos últimos anos é o uso de substâncias com propriedades bioestimulantes na cultura da soja, tais como resíduos orgânicos. Estes são produtos biológicos ou químicos compostos, em grande parte, de substâncias orgânicas, podendo também conter microelementos. Seu uso tem como objetivo melhorar as características nutricionais, fisiológicas e produtivas das lavouras. Além disso, a aplicação de bioestimulantes, juntamente com fertilizantes, pode contribuir para o alcance do máximo potencial genético da cultura (SILVA, 2020). Nesse sentido, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de estudar os efeitos de resíduos da indústria madeireira na fenologia da soja em condições de campo.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado em parceria com a empresa ATO Florestal e o produtor Alair Paulo Primon, na localidade conhecida como "Cadeia", no município de Curitibanos – SC. O experimento foi executado em delineamento inteiramente casualizado (DIC). Foram estabelecidas seis repetições por tratamento, com um total de 42 unidades experimentais, sendo que cada repetição correspondeu a uma parcela com área de 24,75m^2 (5m x 4,95m). Cada parcela contou com 12 linhas, e espaçamento de 45cm entre si. A área total por tratamento foi de 173,25m^2. O espaçamento entre parcelas, bem como entre blocos, foi de 1 metro. Os 7 tratamentos foram: T1: testemunha; T2: Produto comercial de outra empresa; T3: Dose "1" de resíduo em 100L de calda/ha; T4: Dose "2" de resíduo em 100L de calda/ha; T5: Dose "3" de resíduo em 100L de calda/ha; T6: Dose "4" de resíduo em 100L de calda/ha; T7: Dose "5" de resíduo em 100L de calda/ha. Os dados de dose são, nesse momento, restritos a empresa parceira devido a sua política de sigilo de pesquisa.

Foram utilizados sementes da variedade Zeus, sem tratamento químico. A inoculação foi realizada via sulco. Utilizou-se uma dosagem de 500ml/ha de BiomaBrady, que é um inoculante líquido, especialmente para a cultura da soja, feito à base das cepas SEMIA 5079 e SEMIA 5080 da bactéria fixadora de nitrogênio *Bradyrhizobium japonicum.* A diluição do inoculante ocorreu em 199,5L de água, formando 200L de calda. O espaçamento utilizado na semeadora foi de 45cm entre linha, e 15 sementes por linha.

Após a emergência das plantas, nos tratamentos 2-7, o resíduo foi aplicado. As aplicações ocorreram em intervalos de 7-10 dias até o início do florescimento (estádio R1). Nas mesmas data em que ocorreram as aplicações, foram realizadas as análises do estádio fenológico. As análises do estádio vegetativo foram feitas nos mesmos dias das aplicações, assim a planta está em V1 quando as folhas unifolioladas estiverem completamente desenvolvidas, o estádio V2 quando a primeira folha trifoliolada estiver completamente desenvolvida, o estádio V3 se caracteriza pela segunda folha trifoliolada completamente desenvolvida, e assim, sucessivamente, para V4, V5, V6, até Vn.

Os dados analisados foram submetidos a análise de variância simples (ANOVA). Havendo diferença entre os tratamentos, as médias foram separadas pelo Teste de Scott-Knott, considerando-se níveis de probabilidade de erro de 5 e 10%. Os procedimentos estatísticos foram realizados com o programa SISVAR. O padrão de separação de médias gerado pelo referido programa é de letras associadas a números (*i.e.*, a1, a2...). Portanto, optou-se por manter esse padrão, com fidelidade a propriedade intelectual da equipe que o desenvolveu (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS

Na primeira coleta de dados fenológicos, não houve diferença no estádio fenológico em nenhum dos tratamentos avaliados, considerando-se níveis de probabilidade de erro de 5 e 10% (Pr>Fc = 0,8784). A média para o estádio vegetativo foi V2, coincidindo com início da formação dos primeiros nódulos.

Da mesma maneira, na segunda coleta de dados fenológicos as médias obtidas não apresentaram diferença estatística em nenhum dos tratamentos avaliados, tanto a 5 como a 10% (Pr>Fc=0,4059). A média para o estádio vegetativo foi V3.

Igualmente, na terceira coleta de dados fenológicos esta variável não apresentou diferença em nenhum dos tratamentos avaliados, considerando-se níveis de probabilidade de erro de 5 e 10% (Pr>Fc=0,8146). A média de estádio vegetativo da soja foi V4.

Entretanto, aos 35 dias após a emergência, considerando-se o nível de 10% de significância, as médias obtidas para essa variável apresentaram diferença estatística (Tabela 1).

Tabela 1. Resultado da análise de variância para o estádio fenológico aos 35 dias após a emergência na cultura da soja, em diferentes doses de aplicação de resíduo, em experimento conduzido em Curitibanos-SC, na safra 2020/2021.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRATAMENTO	6	13,166190	2,194365	2,246	0,0657
REPETIÇÃO	5	5,829762	1,165952	1,194	0,0339
ERRO	30	29,305238	0,976841		
Total corrigido	41	48,301190			
CV (%)	10,67				
Média geral:	**9,2595238**	**Número de observações: 42**			

FV: fonte de variação; **GL**: graus de liberdade; **SQ**: soma de quadrados; **QM**: quadrado médio; **Fc**: valor de f calculado; **Pr>Fc**: p valor; **CV**: coeficiente de variação.

O tratamento T7 apresentou média de seu estádio fenológico inferior aos demais tratamentos (Tabela 2). De acordo com a análise pode-se entender que as plantas do tratamento T7 encontravam-se com seu estádio fenológico atrasado em seu desenvolvimento (V6), correspondente ao valor 7,9 em uma conversão numérica), comparado aos demais (V8) que corresponde a valores entre 9,0 e 10,0 em uma conversão numérica).

Tabela 2. Valores médios para o estádio fenológico aos 35 dias após a emergência na cultura da soja, em diferentes doses de aplicação de resíduo, em experimento conduzido em Curitibanos-SC, na safra 2020/2021.

Tratamentos	Médias
T7	7,933 a1*
T6	9,200 a2
T1	9,367 a2
T5	9,533 a2
T2	9,533 a2
T3	9,583 a2
T4	9,666 a2

*Valores seguidos pelas mesmas letras e números não diferem entre si de acordo com o teste Scott-Knott. T1**:** Testemunha; T2: Produto comercial de outra empresa; T3: Dose "1" de resíduo em 100L de calda/ha; T4: Dose "2" de resíduo em 100L de calda/ha; T5: Dose "3" de resíduo em 100L de calda/ha; T6:Dose "4" de resíduo em 100L de calda/ha; T7: Dose "5" de resíduo em 100L de calda/ha.

DISCUSSÃO

O presente trabalho foi realizado com suposição de que os tratamentos com resíduo de indústria madeireira pudessem proporcionar diferenças no estádio fenológico, assim podendo

recomendar sua a aplicação para a soja. Entretanto, os resultados encontrados não apresentaram resultados positivos, contrariando o esperado. O tratamento que não recebeu resíduo teve médias iguais aos tratamentos restantes.

Durante a germinação e logo após a emergência da plântula, ocorre o desenvolvimento do sistema radicular seminal, o desenrolamento das folhas primárias e o desenvolvimento apical que dará origem a parte aérea. Este conjunto faz com que a plântula passe a absorver nutrientes do solo e a produzir fotoassimilados para seu crescimento e desenvolvimento. A fase de estabelecimento das plantas é de fundamental importância para obtenção de elevados rendimentos de grãos (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005), e esperava-se que a aplicação de resíduos pudesse contribuir para esse aspecto do desenvolvimento da cultura.

O emprego de resíduos orgânicos, de acordo com Zonin et al. (2001), vem ganhando relevante importância no contexto ambiental, sendo capaz de ser uma alternativa que adota tecnologia que otimiza o uso dos recursos naturais e diminui a dependência de energias não renováveis, reduzindo sensivelmente o emprego de produtos químicos altamente maléficos a sustentabilidade do meio ambiente. Outro fator a ser considerado é a viabilidade econômica que os resíduos orgânicos oferecem, já que os valores de fertilizantes minerais tendem a encarecer a produção. Contudo, a situação da economia brasileira sugere esforços na busca de sistemas mais produtivos e a custos mais baixos, sendo assim, mais um motivo para o reaproveitamento dos subprodutos gerados no sistema agroflorestal (MORGADO et al., 2000). Com isso o uso de resíduos orgânicos tem sido uma alternativa visando baixar os custos de produção.

Após a utilização dos resíduos da indústria madeireira, foi possível observar que não se obteve resultados significativos na fenologia da soja. Entretanto, é importante enfatizar que esse estudo é preliminar e poderia ser repetido testando-se diferentes métodos de aplicações, bem como doses do resíduo a serem aplicadas, visando buscar resultados positivos.

CONCLUSÃO

A aplicação de resíduos da indústria madeireira não apresentou diferença entre os tratamentos testados na avaliação do estádio vegetativo da cultura da soja. Porém, é importante ressaltar a importância do uso de substâncias orgânicas pode melhorar outras características da cultura, visando uma diminuição do impacto ambiental causado por fertilizantes minerais e redução nos custos de produção.

REFERÊNCIAS

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA –2020. **Cultivo – Dados econômicos.** Disponível em: https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos. Acesso em: 26 mar., 2021.

FERREIRA, D. F. **Sisvar: um sistema computacional de análise estatística.** ***Ciênc. Agrotec.,*** [online], v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

MORGADO, I. F.; et al. Resíduos agroindustriais prensados como substrato para a produção de mudas de cana-de-açúcar. **Sciencia Agrícola**, São Paulo, v. 57, n. 4, p.709-712, out./dez. 2000.

MUNDSTOCK, C. M.; THOMAS, A. L. **SOJA**: Fatores que afetam o crescimento e o rendimento de grãos. Porto Alegre: Departamento de Plantas de Lavoura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Evangraf, p. 31, 2005.

SILVA, Aldeir Ronaldo. **Produtividade da soja é beneficiada com bioestimulantes.** Revista Campo e negócios, Minas Gerais, maio 2020. Disponível em: https://revistacampoenegocios.com.br/produtividade-da-soja-e-beneficiada-com-bioestimulantes/

TU, C.; et al. Responses of soil microbial biomass and N availability to transition strategies from conventional to organic farming systems. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, 113 p. 206-215, 2006.

ZONIN, W. J.; SOARES DA SILVA, N. L.; FEY, E.; STANGARLIN, J. R.; DÁGIOS, A.; SORNBERGER, V.; CÂMARA, R. J.; RICHARDT, A. Análise econômica em diferentes sistemas de produção de milho, no reassentamento rural Salto Caxias, Oeste do Paraná. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 1, n.1, p. 65–78, 2001.

AVALIAÇÃO FÍSICO QUÍMICA E NUTRICIONAL DE ESPÉCIES DE BAMBUS ENCONTRADAS NA REGIÃO DE CAÇADOR/SC

Danayla Luiza Freitas[1], Felipe Frank[1], Daiane Tenczna Ferreira dos Santos[1], Paula Tonatto Carlos Pereira [2*], Ricardo Sachini[3], Talize Foppa[4]

[1] Discentes do Curso de Farmácia, Universidade Alto Vale do Rio do Peixe – UNIARP – Caçador, Santa Catarina, Brasil.
[2] Bióloga, discente do Mestrado do Programa Multicêntrico de Pós-graduação em Bioquímica e Biologia Molecular (PMBQBM) – UDESC - Lages, Santa Catarina, Brasil.
[3] Agrônomo, Mestre em Produção Vegetal - UDESC - Lages, Santa Catarina, Brasil.
[4] Farmacêutica, Mestre e docente do Curso de Medicina, Universidade Alto Vale do Rio do Peixe – UNIARP – Caçador, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Paula Tonatto Carlos Pereira, rua Lages, nº 250, Apartamento 102, bairro Berger, Caçador, Santa Catarina, CEP 89500-326. E-mail: paulatonatto@outlook.com

RESUMO

Os bambus, popularmente conhecidos por taquaras, são plantas perenes, de crescimento rápido, fácil regeneração e ampla distribuição geográfica. Apesar de tais características, a potencialidade dos diferentes usos do bambu ainda é pouco conhecida, especialmente do ocidente. Dentre os usos mais conhecidos desta planta está a sua utilização na fabricação de móveis, na arquitetura, na construção cível, na extração de fibras têxteis, de biomassa e até mesmo na alimentação, principalmente com o consumo dos brotos da planta. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo a avaliação físico-química e nutricional de duas espécies de bambu encontradas na região de Caçador, SC. Os testes foram realizados com folhas e brotos da espécie *Phyllostachys sp*. e folhas da espécie *Chusquea sp*., ambas amplamente encontradas na região. Os resultados demonstraram uma grande variedade de minerais, tanto nas folhas quanto nos brotos do bambu, refletindo a variedade de minerais e possíveis usos citados pela literatura.

Palavras-chave: Bambus, análise físico-química.

CHEMICAL AND NUTRITIONAL PHYSICAL EVALUATION OF BAMBOO SPECIES FOUND IN THE REGION OF CAÇADOR/SC

ABSTRACT

Bamboos, popularly known as taquaras, are perennial plants, with fast growth, easy regeneration and wide geographic distribution. Despite these characteristics, the potential of the

different uses of bamboo is still poorly understood, especially in the western. Among the best-known uses of this plant is its use in the manufacture of furniture, in architecture, in civil construction, in the extraction of textile fibers, biomass and even in food, mainly with the consumption of the sprouts of the plant. Thus, this study aimed to assess the physical-chemical and nutritional characteristics of two bamboo species found in the region of Caçador, SC. The tests were carried out in leaves and buds of the species *Phyllostachys sp.* and leaves of the species *Chusquea sp*., both widely found in the region. The results showed a wide variety of minerals, both in the leaves and in the bamboo shoots, reflecting the variety of minerals and possible uses cited by the literature.

Keywords: Bamboos, physical-chemical characteristics.

INTRODUÇÃO

Os bambus, taquaras ou tabocas, são plantas da subfamília Bambusoideae, uma das 12 subfamílias da família Poaceae, e correspondem a plantas de crescimento rápido, de fácil regeneração, perenes e de ampla distribuição geográfica. Estima-se que existem cerca de 1300 espécies deste tipo de gramínea no mundo, das quais, aproximadamente 200 espécies ocorrem na região das Américas, sendo o Brasil o líder de ocorrência deste grupo vegetal (LACERDA; KELLERMANN, 2013; DRUMOND; WIEDMAN, 2017; FILGUEIRAS; VIANA, 2017).

No Brasil há a ocorrência de duas tribos destas plantas, sendo Olyreae, quando os bambus são herbáceos e Bambuseae, quando lignificados (LUIS et al, 2017). As características que diferem subfamílias, tribos e demais caracteres taxonômicos são reflexo da ampla diversidade dos bambus, seja ela em morfologia ou pela utilização nos mais diversos fins, como artesanato, na fabricação de móveis, na medicina alternativa e alimentação (FILGUEIRAS; VIANA, 2017; LUIS et al, 2017).

O consumo de bambus, especialmente dos brotos, é comum na culinária asiática. Os brotos podem ser consumidos na forma fresca, desidratados, em conservas, fermentados ou processados em pastas (TOMIELIS; BRITO; CEREDA, 2017). O consumo de alimentos orientais tem se difundido no Brasil, porém grande parte destes produtos ainda é importado. Sendo assim, muitos produtores brasileiros, especialmente da agricultura familiar, têm usufruído do bambu e de seu comércio como fonte de renda (DRUMOND; WIEDMAN, 2017; BARBOSA, 2019).

Por sua vez, estudos com extratos de folhas de bambus demonstraram grande quantidade de substâncias fenólicas (potencial antioxidante) e efeitos ansiolíticos significativos,

especialmente em situações de associação a dietas ricas em gorduras, porém, o mecanismo ainda necessita de mais estudos e aprofundamento para o conhecimento completo das possíveis funções do extrato de bambu (DEL ROSARIO; MCDERMOTT; PANEE, 2012).

Sendo assim, busca-se com este estudo a avaliação físico-química e nutricional de espécies de bambus encontradas na região de Caçador/SC, visando futuramente o potencial econômico para a produção alimentícia e medicinal, através de produção de chás das folhas e subprodutos oriundos dos brotos das plantas.

METODOLOGIA

Para a realização das análises físico-química e nutricionais foram coletados folhas e brotos da espécie *Phyllostachys sp*. e folhas da espécie *Chusquea sp*., totalizando assim, três amostras de duas plantas distintas. As coletas ocorreram na urbana e rural do município de Caçador, SC. Em seguida, as três amostras foram transportadas imediatamente para o Laboratório de Ensaio Químico, localizado na Estação Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), no município de Caçador/SC, para a realização das análises minerais. Já para as análises bromatológicas, as amostras foram direcionadas imediatamente após a coleta para os Laboratórios de Biologia e Saúde da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe no município de Caçador/SC.

Em ambos os locais as amostras das plantas foram desidratadas em estufa com circulação forçada de ar quente a 60° C, por três dias. A análise de umidade das folhas inteiras foi determinada em estufa de circulação de ar forçada, sob temperatura de 105° C, até peso constante (IAL, 2008).

Os minerais K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn e Zn foram determinados por espectrometria de absorção atômica, em equipamento PerkinElmer, modelo AA 200, após digestão nitroperclórica, (HNO_3/$HClO_4$ (6:1)), segundo metodologia descrita por Schveitzer e Suzuki (2013). Para a análise de P procedeu-se a digestão nitroperclórica, com posterior determinação através do método espectrofotométrico, em equipamento UV-visível, marca Varian® (Palo Alto, EUA), usando molibdato/vanadato em meio ácido, formando um complexo de coloração amarela, que absorve onda de luz na região de 420 nanômetros (nm). Os teores de N foram determinados pelo método Kjeldhal (AOAC, 2007).

Para a determinação de cinzas, o método baseia-se na relação de perda de peso do material após ser submetido ao aquecimento em forno mufla entre 550º C e 570º C. Para isto, pesa-se, em um cadinho previamente calcinado a 550ºC, 5 g gramas da amostra de cada planta

a ser analisada. Neste processo é importante anotar o peso do cadinho (CARVALHO et al., 2002; IAL, 2008).

O cadinho e a amostra são aquecidos em chapa de aquecimento até que a amostra seja incinerada e reste apenas uma massa de carvão dentro do recipiente. Após a obtenção da massa de carvão, os cadinhos contendo as amostras retornam a mufla por tempo suficiente até que se obtenha uma matéria extremamente fina e de cor branca. O resfriamento dos recipientes deve ocorrer em um dessecador para que as amostras não absorvam umidade. Após total resfriamento, pesa-se cada amostra e avaliam-se os valores dos pesos (CARVALHO et al., 2002; IAL, 2008).

RESULTADOS

A partir das análises realizadas nas amostras de bambu, expressam-se os resultados de teor de umidade (Tabela 01), teores de macro e micronutrientes (Tabela 02),) e teores de cinzas (Tabela 03).

Tabela 01. Teor de umidade presente nas amostras dos exemplares de bambu (considerando peso inicial de 5g). Caçador/SC, 2021.

Amostras	Média de massa após secagem (g)	DP	CV (%)
Folhas de *Phyllostachys sp.*	4,126	0,617	9,57
Brotos de *Phyllostachys sp*	2,196	1,982	38,95
Folhas de *Chusquea sp.*	3,586	0,999	16,46

Legenda: DP: Desvio padrão. CV: Coeficiente de variação. Fonte: os autores.

Tabela 02. Teores de macro nutrientes: Nitrogênio (N), Fósforo (P), Potássio (K), Cálcio (Ca) e Magnésio (Mg) em g Kg^{-1}, e micronutrientes: Ferro (Fe), Manganês (Mn), Cobre (Cu) Zinco (Zn) e Boro (B) em mg Kg^{-1} presentes nas amostras dos exemplares de bambu. Caçador/ SC, 2021.

Amostras	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	---------- g/Kg ----------					---------- mg/Kg ----------				
Folhas de *Phyllostachys sp.*	16,8	2,0	8,7	7,5	1,0	1306,0	235,0	9,0	35,0	4,0
Brotos de *Phyllostachys sp*	28,0	7,4	31,6	2,1	1,0	119,0	31,0	10,0	53,0	3,0
Folhas de *Chusquea sp.*	14,0	3,2	18,4	2,4	1,0	245,0	74,0	9,0	27,0	4,0

Fonte: os autores.

Tabela 03. Teores de cinzas presente nas amostras dos exemplares de bambu (considerando peso inicial de 2g). Caçador/SC, 2021.

Amostras	Média de massa após secagem (g)	DP	CV (%)
Folhas de *Phyllostachys sp.*	1,880	0,029	1,56
Brotos de *Phyllostachys sp.*	1,905	0,018	0,95
Folhas de *Chusquea sp.*	1,913	0,015	0,80

Legenda: DP: Desvio padrão. CV: Coeficiente de variação. Fonte: os autores.

DISCUSSÃO

Os brotos de bambu já possuem papel na alimentação, especialmente na cultura oriental. Os brotos possuem elevados teores proteicos e energéticos (Tabela 02), contudo, o processamento destes vegetais para a remoção de ácido cianídrico se faz necessária, visto que a ingestão deste composto pode ocasionar em graves casos de intoxicação (AZZINI, 1995).

Ao ser moído e/ou triturado, o parênquima dos brotos jovens (entre um e dois anos) libera amido e fibras não tão resistentes, como o que ocorre com as fibras dos bambus com cinco anos, frequentemente usados na construção civil e moveleira. Este amido, porém, é de difícil dissolução, mas não impede a fabricação de farinhas, mostrando-se uma alternativa para pessoas diabéticas e obesas (FELISBERTO, 2017; BERALDO, 2019).

Os teores de umidade (Tabela 1) podem ser interferentes na qualidade das farinhas. Ademais, a farinha destes colmos não possui diferenças significativas em testes sensoriais, reforçando assim a possibilidade na exploração deste produto (FELISBERTO, 2017; BERALDO, 2019; PAULINO, 2020). A farinha, resultante dos colmos jovens de bambu também pode ser usada na produção de cerveja, resultando em produtos com maiores teores de compostos fenólicos e menos claras do que as cervejas controles, como a puro malte, por exemplo (PAULINO, 2020).

Além dos brotos, as folhas de bambu representam achados com potenciais farmacológicos. Quando vinculadas a uma dieta rica em gorduras, os extratos das folhas de bambu proporcionaram redução nos neurocomportamentos semelhantes à ansiedade e à depressão em camundongos (DEL ROSARIO; MCDERMOTT; PANEE, 2012).

A pesquisa e a produção de substâncias e materiais adsorventes tem crescido nos últimos anos, e mostra-se de grande importância, especialmente quando os subprodutos podem ser empregados como fonte de energia no mesmo processo ou na produção de outros biomateriais. Como observado por Hernández (2019), e refletido pela Tabela 03, o alto teor de carbono e baixo teor de inorgânicos, resulta na utilização como matéria-prima para a produção de carvão

ativado. Estima-se ainda que o carvão ativo de bambu tem potencial de adsorção em temperaturas de até 700º C, e ainda pode ser utilizado em aplicações comerciais (COSTA, 2004).

CONCLUSÃO

Ainda que em outros locais, como no oriente, os potenciais usos dos bambus sejam conhecidos e difundidos, faz-se necessária a divulgação e a continuação de pesquisas para o reconhecimento do potencial representado pelas espécies de bambu do nosso país.

Por vezes, os bambus são vistos como "pragas", das quais só ocupam espaço e não geram retorno algum a quem os possui em sua propriedade. Porém, com um manejo sustentável, é possível que o bambu represente uma fonte de renda em diversas etapas do seu desenvolvimento, seja para o uso dos brotos e colmos jovens na alimentação, as fibras e os colmos mais resistentes, para a produção têxtil, em móveis e construção civil.

REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis**. 18 ed. Washington: AOAC, 2007. 3000p.

AZZINI, A.; et al. Caracterização bromatológica e mineral dos resíduos de broto de bambu, visando a sua utilização como alimento animal. **Bragantia**, v. 54, n. 2, p. 257-261, 1995.

BARBOSA, J. M. B. A versatilidade do palmito de broto de bambu: uma possibilidade gastronômica. **Revista de Gastronomia**, v. 1, n. 1, 2019.

BERALDO, A. L. Entrevista-Antonio Ludovico Beraldo. **MIX Sustentável**, v. 5, n. 1, p. 133-135, 2019.

CARVALHO, H. H. **Alimentos: métodos físicos e químicos de análise**, Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2002, p. 11-20.

COSTA, TANIA M. de S**. Estudo da viabilidade técnica do emprego do bambu da espécie** *Bambusa vulgaris Schard***. como carvão vegetal**. 2004.

DEL ROSARIO, A.; MCDERMOTT, M. M.; PANEE, J. Effects of a high-fat diet and bamboo extract supplement on anxiety-and depression-like neurobehaviours in mice. **British Journal of Nutrition**, v. 108, n. 7, p. 1143-1149, 2012.

DEL ROSARIO, A.; MCDERMOTT, M. M.; PANEE, J. Effects of a high-fat diet and bamboo extract supplement on anxiety-and depression-like neurobehaviours in mice. **British Journal of Nutrition**, v. 108, n. 7, p. 1143-1149, 2012.

DRUMOND, P.; WIEDMAN, G. Bambus no Brasil: da biologia à tecnologia. **Embrapa Acre-Livro técnico (INFOTECA-E)**, 2017.

FELISBERTO, M. H. F.; et al. Young bamboo culm: Potential food as source of fiber and starch. **Food research international**, v. 101, p. 96-102, 2017.

FILGUEIRAS, T. S.; VIANA, P. L. Bambus brasileiros: morfologia, taxonomia, distribuição e conservação. **Bambus no Brasil: da biologia à tecnologia. Rio de Janeiro: ICH**, p. 10-27, 2017.

FOLIN, O.; CIOCALTEOU, V. On tyrosine and tryptophane determinations in proteins. **The Journal of Biological Chemistry**, v. 12, n. 2. 1927.

HERNÁNDEZ MENA, L. E.; et al. **Bambu como alternativa para produção de carvão ativado**. 2019.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ - IAL. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos.** São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, Ed. 4, 2008, p. 1020.

LACERDA, A. E. B.; KELLERMANN, B. When native species become invasive: the case of bamboos in fragmented forests of southern Brazil. In: ESA, 98TH **ANNUAL MEETING OF THE ECOLOGICAL SOCIETY OF AMERICA**, Minneapolis, 2013.

LUIS, Z. G. L.; et al. Caracterização anatômica dos órgãos vegetativos de bambu (*Poaceae, Bambusoideae*). **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2017.

PAULINO, K. C. **Exploração do uso da farinha dos colmos jovens de dendrocalamus asper na elaboração de cerveja**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

SCHVEITZER, B.; SUZUKI. A. **Métodos de análise foliar utilizados no Laboratório de Ensaio Químico da Epagri/EECd**. Epagri: Florianópolis. 2013, Doc. 242.

TOMIELIS, I. O.; BRITO, V. H. S.; CEREDA, M. P. Potencial de uso alimentar de diferentes espécies de bambus. **Bambus no Brasil: da biologia à tecnologia. Rio de Janeiro: ICH**, p. 382-391, 2017.

BIOCHEMICAL INFLUENCE OF EFFICIENT MICRO-ORGANISMS (EM'S) IN BEAN PLANTS UNDER WATER STRESS

Gabriela de Melo Santiago[1*], Carine Letícia Engel[1], Alfredo Castamnn[2], Tarita Deboni[1], Denise Cargnelutti[1]

[1] Laboratório de Entomologia e Bioquímica, Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, *campus* Erechim, Rio Grande do Sul, Brasil.

[1] Laboratório de Solos, Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, *campus* Erechim, Rio Grande do Sul, Brasil.

*Autor para correspondência: RS-135, 200 - Zona Rural, Erechim - RS, (54)99948-5313, gabrielademelosantiago@outlook.com.

ABSTRACT

The efficient microorganisms were disseminated by the Mokiti Okada foundation as a tool capable of bringing benefits to plants even in conditions of stress such as water scarcity. The present work aimed to evaluate the effect of efficient microorganisms in creole bean plants submitted to water stress. The collection of efficient microorganisms (EM) was carried out in the premises of the Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Erechim - RS and its activation was carried out in the laboratory. Creole bean plants were grown in greenhouses which were subjected to treatments with CP 100% (control), CP 75% and / or in the presence of EM in the dilution of 1:100 or 1:500, with application directed to the soil. In plants with 35 days, protein and Ascorbate peroxidase (APX) analyzes were performed. The data obtained were submitted to the Tukey test ($p > 0.05$). There was no significant difference in the content of oxidized ascorbate (ASA) in any of the treatments analyzed. In water stress (75% CP), plants treated with EM 1: 500 had an aerial protein content about 2 times greater than the same treatment maintained at 100% of pot capacity, as well as plants treated with EM 1:100 for the root protein content. This increase in the aerial and root protein content caused by efficient microorganisms can be attributed to its beneficial effect on the absorption of nutrients by plants, allowing a better development and resistance to abiotic stresses.

Keywords: biochemistry, bio-inputs, beans.

INFLUÊNCIA BIOQUÍMICA DE MICRORGANISMOS EFICIENTES (EM'S) EM PLANTAS DE FEIJOEIRO SOB ESTRESSE HÍDRICO

RESUMO

Os microrganismos eficientes foram difundidos pela fundação Mokiti Okada como uma ferramenta capaz de trazer benefícios às plantas inclusive em condição de estresse como a escassez hídrica. O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito dos microrganismos eficientes em plantas de feijoeiro submetidas ao estresse hídrico. A coleta dos microrganismos eficientes (EM) foi realizada nas dependências da Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Erechim – RS e sua ativação realizada em laboratório. Plantas de feijão crioulo foram cultivadas em estufa as quais foram submetidas aos tratamentos com CP 100% (controle), CP 75% e/ou na presença dos ME na diluição de 1:100 ou 1:500, com aplicação direcionada ao solo. Em plantas com 35 dias, foram determinadas análises de proteína e Ascorbato peroxidase (APX). Os dados obtidos foram submetidos ao teste de Tukey ($p>0,05$). Não houve diferença significativa no conteúdo de ascorbato oxidado (ASA) em nenhum dos tratamentos analisados. Em estresse hídrico (75% CP) as plantas tratadas com EM 1:500 tiveram o conteúdo de proteína de parte aérea cerca de 2 vezes maior que o mesmo tratamento mantido em 100% da capacidade de pote, assim como as plantas tratadas com EM 1:100 para o conteúdo de proteína de raiz. Esse aumento no conteúdo de proteína de parte aérea e raiz provocada pelos microrganismos eficientes pode ser atribuído ao seu efeito benéfico na absorção de nutrientes pelas plantas permitindo um melhor desenvolvimento e resistência a estresses abióticos.

Palavras-chave: bioquímica, bioinsumos, feijão.

INTRODUTION

Efficient Microrganisms (EM's) have been studied since 1994 when it was disseminated by the Mokiti Okada foundation, as an alternative tool suitable for use for various purposes both in agriculture and in livestock, animal feed and even inhibition of cancer cells (JOSHI et al., 2019; DO et al, 2007). Creole bean is a crop of great importance in Brazil and in the world due to its high demand as a basic food for the population as it is a good source of protein that is easily accessible (SILVA et al., 2019). It is also a culture of great prominence for family farming that presents a shortage of technical assistance, therefore it is necessary to develop technologies that serve these producers.

Recent studies show an increasing in global warming that can cause a great environmental impact, in addition to significant socioeconomic destabilizations (LEITE et al., 2012). That is why it is necessary to develop viable cultural managements for this economic and social sector with low environmental impact.

When stressed, plants activate their defense system in order to keep their metabolism active and maintain their vital functions in a scenario of abiotic limitation such as water stress and this can be identified through biochemical parameters such as protein content, Ascorbate Peroxidase (APX), Peroxidase Enzymes (POD), Proline, etc. (BIANCHI et al., 2016)

In this sense, the present work aimed to evaluate the effects of different concentrations of Efficient Microorganisms (EM's) on the biochemical parameters of creole bean plants (*Phaseolus vulgaris* L.) submitted to different levels of irrigation.

METODOLOGY

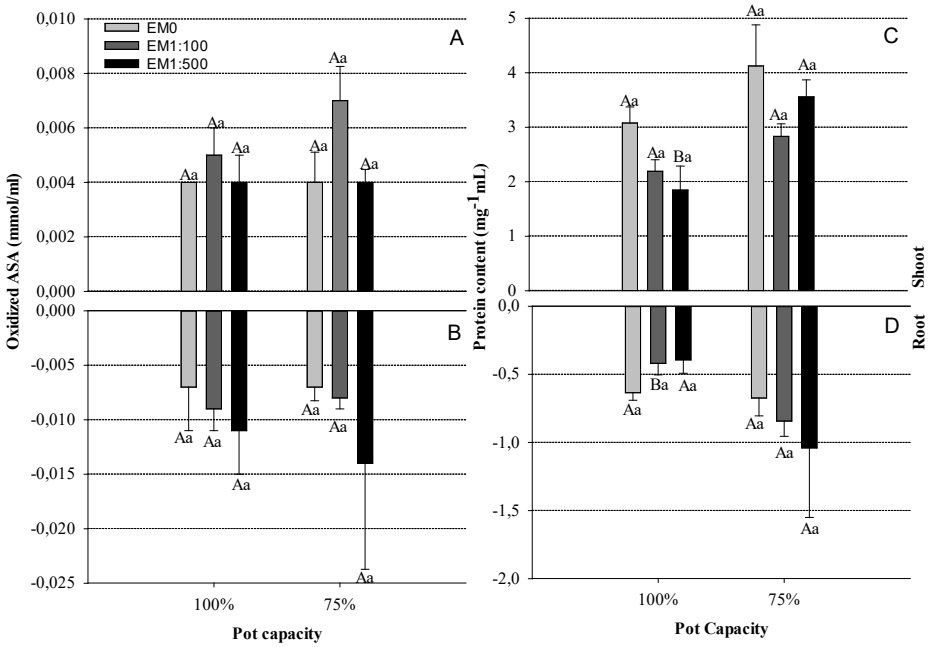
Four Creole bean seeds per pot (*Phaseolus vulgaris* L.) were grown in pots (5 L) containing sand, earth / clay and organic compost (1:1:1). The experimental design was completely randomized, in a 2x2 factorial scheme, with two water treatments, and two different concentrations of MS, with four replications. To impose the water deficit, the pot capacity (CP) was determined from the weight of the soil saturated with water and the weight of the pot, defining as irrigation levels 100% and 75% of CP. The efficient microorganisms were prepared according to the Technical Standard (MAPA, 2017) and diluted in water in the proportions 1:100 and 1:500. In parallel, a treatment was conducted without the use of MS (EM 0). Water treatment was imposed 10 days after emergence and EM solutions were applied (4 mL per pot) at the time of sowing and, subsequently, every 7 days. At 35 days after the implantation of the experiment, the biochemical variables of protein and ascorbate peroxidase (APX) were evaluated. The data obtained were subjected to analysis of variance and the means compared by the Tukey test ($p > 0.05$) using the RStudio software package ExpDes.pt.

RESULTS

The exposure of bean plants, at different levels of irrigation, caused a statistical difference between the protein content of the aerial part, for the treatment with EM 1:500 in water stress (75%) compared to the same treatment in 100% of Pot Capacity (Figure 1. C) and root protein content for treatment with EM 1:100 under water stress, compared to the same

treatment at 100% Pot Capacity (Figure 1. D). Bean plants submitted to treatment with EM 1:500 under water stress (75% CP) presented protein content (mg / ml) of aerial part about 2 times higher in comparison to the same treatment under optimal conditions of irrigation (100% CP). The bean plants submitted to treatment with EM 1:100 in water stress had root protein content about 2 times greater than the same treatment in optimal conditions of irrigation. There was no statistically significant difference for any of the treatments regarding the enzymatic activity of APX. There were no differences between the treatments with EM and the control treatment (EM 0) in any of the irrigation levels.

Figure 1. Oxidized ascorbate (mmol-1ml) of shoot (A) and root (B) and Protein content (mg-1ml) of the shoot (C) and root (D) of creole bean plants treated with different dilutions of efficient microorganisms (EM 0, 1:100 and 1:500) submitted to different irrigation levels (100% and 75% of pot capacity). Bars represent means (n = 4) ± SE. Averages followed by the same capital letter, between treatments with EM, and lower case, within each irrigation level, do not differ by the Tukey test (p> 0.05).



DISCUSSION

The results obtained indicate that water stress, as well as the different concentrations of EM, did not present significant effects on the concentrations of ascorbate peroxidase, an unexpected effect, since plants under abiotic stresses tend to activate their defense mechanism expressed by the increase in the activity of enzymes such as Ascorbate Peroxidase (APX),

responsible for the elimination of reactive oxygen species (ROE's) that damage the cell wall and hinder the development of plants (KROMDIJK et al., 2016).

The increase in protein content in the aerial part and root due to EM treatments under water stress conditions (75% CP) indicates a possible activation of the plant's defense system and may be related to another enzyme or metabolic route that is not related to APX. Plants under water stress tend to increase the amount of proline as a protective form, for example, the higher the level of proline, the greater protection given to the plant (MONTEIRO et al., 2014; MAIA et al., 2007). In this sense, the increase in protein may be related to other metabolic pathways such as proline.

The efficient microorganisms act in the supply of nutrients and enzymatic activations in the plants acting in their metabolism, being able to reduce the oxidative stress caused by the absence of water, helping in the development under extreme conditions allowing the best growth of the plants (KESWANI et al., 2019) which can explain its possible protector against stress due to water scarcity.

CONCLUSION

The biochemical parameters of bean plants treated with EM at different dilutions submitted to different levels of irrigation were affected by treatment with EM 1:500 (aerial protein content about 2 times higher) and EM 1:100 (protein content of root about 2 times larger).

This increase in the shoot and root protein content caused by efficient microorganisms can be attributed to its beneficial effect on the absorption of nutrients by plants, allowing better development and resistance to abiotic stresses according to (TAALAT, 2019).

REFERENCES

BIANCHI, L.; GERMINO, G. H.; SILVA, M. de A. Adaptação das Plantas ao Déficit Hídrico. **Acta Iguazu, Cascavel**, v. 5, n. 4, p. 15-32, 2016.

DO, J. S.; et. al. Effective microorganism fermentation extract (EM-X) attenuates airway hyperreactivity and inflammation through selective inhibition of the TH2 response independently of antioxidant activity. **Int J Mol Med**., v. 20, n. 4, p. 631-635, 2007.

HUANG, W.: ZHANG, S.-B.; CAO, K. F. Stimulation of cyclic electron flow during recovery after chilling-induced photoinhibition of PSII. **Plant Cell and Physiology**, v. 51, p. 1922-1928, 2010.

JOSHI, H.; et al. Role of effective microorganisms (EM) in sustainable agriculture. **International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences,** v. 8, n. 3, p. 172-181, 2019.

KESWANI, C.; et al. Unravelling efficient applications of agriculturally important microorganisms for alleviation of induced inter-cellular oxidative stress in crops. **Acta Agriculturae Slovenica,** v. 114, n. 1, p. 121–130, 2019.

KROMDIJK, J.; et al. Improving photosynthesis and crop productivity by accelerating recovery from photoprotection. **Science**, v. 354, n. 6314, p. 857–861, 18 nov. 2016.

LEITE, J. G. D. B.; et al. Mudanças climáticas e seus possíveis impactos aos sistemas agrícolas no Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Agrarias,** v. 7, n. 2, p. 337–343, 2012.

MAIA, P. S. P.; et al. Conteúdo relativo de água, teor de prolina e carboidratos solúveis totais em folhas de duas cultivares de milho submetidas a estresse hídrico. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 918-920, jul, 2007.

MONTEIRO, J. G.; et al. Crescimento e conteúdo de prolina em plântulas de guandu submetidas a estresse osmótico e à putrescina exógena. **Pesq. Agropec. Bras**., Brasília, v. 49, n.1, p.18-25, jan. 2014.

SILVA, O. F.; MATOS, G. R.; WANDER, A. E. Viabilidade Agroeconômica do Feijão-comum irrigado na agricultura familiar na microrregião de Ceres, Goiás, Brasil. **Journal of Chemical Information and Modeling,** v. 53, n. 9, p. 1689–1699, 2019.

TALAAT, N. B. Effective microorganisms: An innovative tool for inducing common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) salt-tolerance by regulating photosynthetic rate and endogenous phytohormones production. **Scientia Horticulturae,** v. 250, n. February, p. 254–265, 2019.

BIOSSÓLIDO COMO COMPONENTE DE SUBSTRATO NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S O GROSSE)

Carolina Rafaela Barroco Soares[1*], Karen Janones da Rocha[2], Kenia Michele de Quadros Tronco[2]

[1] Laboratório de Sementes Florestais – LSF, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Estadual de Santa Catarina – UDESC/CAV, Lages, Santa Catarina, Brasil.
[2] Laboratório de Recuperação de Ecossistemas e Produção Florestal – REProFlor, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Rondônia, Rolim de Moura, Rondônia, Brasil.
*Autora para correspondência: Avenida Luiz de Camões 2090, Conta Dinheiro, 88520-000 – Lages, Santa Catarina, (69) 98424-8766, carolinabarroco@gmail.com

RESUMO

O uso do biossólido como componente de substrato produção de espécies florestais, vem se destacando como alternativa promissora para a disposição final desse resíduo. Objetivou-se com o trabalho avaliar diferentes proporções de biossólido como componente de substratos para a produção de mudas de *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.O.Grose. O experimento foi realizado em casa de vegetação na Universidade Federal de Rondônia, *Campus* Rolim de Moura, o biossólido foi disponibilizado pela empresa Serviço Autônomo de Água e Esgotos localizada em Cacoal-RO. Foram preparados substratos compostos por diferentes proporções de biossólido e areia grossa sucessivamente: T1 – 0/100%; T2 – 75/25%; T3 – 50/50%; T4 – 25/75%; e T5 – 100/0%. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições. Foi avaliado a Biomassa da Parte Aérea (BPA), Biomassa da Raiz (BRA), Biomassa Total (BT), Relação Biomassa Parte aérea/raiz (BPA/BRA), Relação altura/diâmetro (h/dc), e Índice de qualidade de Dickson (IQD). Todos os tratamentos com biossólido em sua formulação proporcionaram crescimento satisfatório as mudas de *H. serratifolius*, resultando nas melhores médias. Para a produção de mudas de *H. serratifolius* recomenda-se, as concentrações de mais de 50% biossólido na composição do substrato, com destaque para a concentração com 100%.

Palavras-chave: Amazônia, resíduos sólidos, espécies florestais.

BIOSOLIDE AS A SUBSTRATE COMPONENT IN THE PRODUCTION OF HANDLING SAUCE OF *Handroanthus serratifolius* (VAHL)

ABSTRACT

The use of biosolids as a substrate component for the production of forest species has been highlighted as a promising alternative for the final disposal of this waste. The aim of this work was to evaluate different proportions of biosolids as a substrate component for the production of *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.O.Grose seedlings. The experiment was carried out in a greenhouse at the Federal University of Rondônia, Campus Rolim de Moura, the biosolid was made available by the Autonomous Water and Sewage Service company located in Cacoal-RO. Substrates composed of different proportions of biosolids and coarse sand were successively prepared: T1 - 0/100%; T2 - 75/25%; T3 - 50/50%; T4 - 25/75%; and T5 - 100/0%. The experimental design used was in randomized blocks, with five treatments and four replications. Aerial Biomass (BPA), Root Biomass (BRA), Total Biomass (BT), Aerial / Root Biomass Ratio (BPA / BRA), Height / diameter Ratio (h / dc), and Quality Index were evaluated Dickson (IQD). All treatments with biosolids in their formulation provided satisfactory growth to the seedlings of H. serratifolius, resulting in the best averages. For the production of *H. serratifolius* seedlings, concentrations of more than 50% biosolid in the composition of the substrate are recommended, with emphasis on the concentration with 100%.

Keywords: Amazon, solid residues, forest species.

INTRODUÇÃO

A utilização do biossólido em áreas florestais e agrícolas, está se credenciando como uma das alternativas mais promissoras para disposição final deste resíduo, em virtude de sua sustentabilidade (VAN RAIJ; QUAGGIO, 1983). Seu uso na produção florestal madeireira é vantajoso, visto principalmente que os produtos das espécies utilizadas não se destinam à alimentação humana ou animal, contribuindo com a preservação dos recursos naturais, melhoria da qualidade de vida e redução de custos com fertilizantes minerais (BITTENCOURT et al., 2014; RASTETTER; GERHARDT, 2016).

O biossólido contém em sua composição expressivas concentrações de matéria orgânica, macro e micronutrientes que exercem um papel fundamental na produção de culturas e na manutenção da fertilidade do solo. Além disso, a matéria orgânica contida nos biossólidos pode aumentar o conteúdo de húmus, que melhora a capacidade de

armazenamento e de infiltração da água no solo, aumentando a resistência dos agregados e reduzindo a erosão (BETTIOL; CAMARGO, 2006).

A produção de mudas de espécies florestais nativas com intuitos ambientais, tais como recuperação de áreas degradadas e reflorestamento de matas ciliares. Atualmente, destaca-se como uma alternativa viável, devido à intensa devastação das florestas nativas, onde as espécies de maior valor econômico foram praticamente extintas, em razão da exploração desordenada para fins energéticos, madeireiro e agropecuário, a produção de espécies florestais nativas surge como alternativa viável para fins energéticos e madeireiros (SANTOS, 2014).

A Amazônia é rica em diversidade florística com grande interesse para o homem, tanto para a exploração econômica como para recuperação do equilíbrio ecológico de ecossistemas (SALMAN et al,2008). Destaca-se entre elas o *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.O.Grose, da família Bignoniaceae, que alcança o maior valor de mercado entre as espécies legalmente comercializadas na região e possui potencial para fitorremediação de solos moderadamente contaminados (LORENZI, 2002; DUTRA et al., 2017). O objetivo desse trabalho foi avaliar diferentes proporções de biossólido como componente de substratos para a produção de mudas de *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.O.Grose.

METODOLOGIA

O experimento foi em casa de vegetação, sob tela de sombreamento de polietileno com 50% de permeabilidade aos raios solares, anexado ao REProFlor – Laboratório de Recuperação de Ecossistemas e Produção Florestal, na Universidade Federal de Rondônia no *Campus* de Rolim de Moura–RO. O clima da região é classificado como Am (monção), com temperaturas médias anuais em torno de 26ºC, precipitação média anual de 2.250 mm e umidade relativa do ar entre 80 e 90% (ALVARES et al., 2013).

O biossólido utilizado no experimento foi disponibilizado pela empresa Serviço Autônomo de Água e Esgotos (SAAE), sendo proveniente da estação de tratamento de esgoto (ETE), localizada em Cacoal-RO. A areia utilizada para compor os substratos foi do tipo grosa lavada, tanto o biossólido quanto a areia grossa foram solarizados em lonas estendidas ao sol por sete dias, sendo revolvidos diariamente. As sementes de *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.O.Grose utilizadas foram obtidas de plantas matrizes no município de Rolim de Mouroa–RO.

O delineamento foi em blocos casualizados, com cinco tratamentos, quatros repetições, cada repetição composta por 56 mudas, resultando em 224 mudas por tratamento e totalizando 1.120 mudas no experimento. Nenhum tipo de adubação foi realizado até o final do

experimento. E para a composição dos tratamentos foram utilizadas diferentes concentrações biossólido e areia grossa, cada mistura compôs um tratamento: T1 – 0-100%, testemunha; T2 – 75- 25%; T3 – 50%-50%; T4 – 25-75% e; T5 – 100-0%.

Após 180 dias da germinação selecionou-se quatro mudas de cada repetição (resultando em 16 por tratamento), para as análises destrutivas. Essas foram levadas ao laboratório de solos onde o sistema radicular foi lavado com auxílio de uma peneira para a total remoção dos resíduos agregados à raiz, as mudas foram separadas em parte aérea e parte radicular, ficando em sacos de papel Kraft, individualizados e identificados. Então foram pesados e alocados para a estufa de circulação de ar forçada na temperatura de 65ºC, até peso constante, que se deu em 72 horas.

Após a determinação da biomassa da parte aérea e da parte radicular foram determinados:

- Relação biomassa da parte aérea e raiz; Relação altura e biomassa da parte aérea; e Índice de qualidade de Dickson (IQD): conforme a equação:

$$IQD = \frac{\text{BT}}{\frac{h}{dc} + \frac{BPA}{BRA}}$$

em que: IQD = Índice de desenvolvimento de Dickson; BT = Biomassa total (g), h = altura (cm); dc = diâmetro do colo (cm); BPA = Biomassa da parte aérea (g); e, BRA = Biomassa da raiz (g).

Após a tabulação dos dados, os dados foram submetidos ao modelo de análise de variância de um delineamento de blocos casualizados ($P \geq 0,95$) e, no caso de constatadas diferenças significativas, ao teste de Tukey ($P \geq 0,95$). Para as análises estatísticas foi utilizado o software R (R Core Team, 2018), através do pacote ExpDes.pt (FERREIRA et al., 2013).

RESULTADOS

Observa-se, na Tabela 1, que mudas produzidas nos tratamentos formulados com lodo de esgoto apresentaram resultados estatisticamente superiores de todas as características de crescimento analisadas, em comparação com o tratamento testemunha.

A BRA e BPA das plantas resultaram em um aumento gradativo da biomassa das plantas a partir do acréscimo nas concentrações de biossólido. O biossólido nos substratos, proporcionou um melhor aproveitamento dos nutrientes pelas plantas e maior produção de biomassa como resposta. A biomassa total foi inferior para o tratamento 1, sem a utilização de

biossólido, sendo que os tratamentos com biossólido devidamente formulados como substrato apresentaram resultados estatisticamente superiores.

Tabela 1. Biomassa da parte aérea (BPA), biomassa da raiz (BRA), biomassa total (BT), relação biomassa parte aérea/raiz (BPA/BRA), relação altura/diâmetro (h/d_c), e índice de qualidade de Dickson (IQD) de mudas de *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.O.Grose em substratos com diferentes concentrações de biossólido aos 180 dias após o replantio

Tratamentos	BPA	BRA	BT	BPA/BRA	h/d_c	h/BPA	IQD
	g						
100% Areia	0,143 ^{b}	0,512 ^{b}	0,648 ^{b}	0,400 ns	5,324 ns	100,973 a	0,120 b
25 % Biossólido + 75% Areia	1,126 ^{a}	1,791 ^{ab}	2,917 ^{ab}	0,474 ns	4,155 ns	38,227 ab	0,628 a
50% Biossólido + 50% Areia	1,160 ^{a}	2,246 ^{ab}	3,405 ^{a}	0,500 ns	5,059 ns	18,447 b	0,624 a
75% Biossólido + 25% Areia	0,871 ^{ab}	2,841 ^{a}	3,712 ^{a}	0,367 ns	5,890 ns	15,373 b	0,689 a
100% Biossólido	1,182 ^{a}	2,921 ^{a}	4,104 ^{a}	0,577 ns	6,106 ns	28,668 b	0,63 a
CV %	**40,55**	**46,06**	**35,23**	**27,78**	**51,82**	**27,78**	**29,79**

Legenda: Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey (p>0,05); ns não significativo a 5% de probabilidade.

Não houve diferença significativa entre os tratamentos quando se avaliou a relação entre biomassa da parte aérea e da raiz, verificou-se valores relativamente baixos, esses valores indicam uma adequada proporção entre o desenvolvimento da parte aérea e da raiz. Já as médias do IQD variam de 0,120 a 0,689, com as melhores médias nos tratamentos com a presença de biossólido, enfatizando que os substratos compostos por biossólido possuem boas características nutricionais, permitindo bons resultados no crescimento e na qualidade das mudas de *H. serratifolius*.

Os tratamentos com maiores IQD apresentam no geral maiores valores de D_c, BPA, BRA, e BT o que corresponde a uma melhor qualidades das mudas, observa-se que as mudas do tratamento testemunha obtiveram uma baixa na distribuição da biomassa, gerando um menor equilíbrio na planta, portanto infere-se uma influência positiva do biossólido na qualidade das mudas de *H, serratifolius*.

DISCUSSÃO

No que se refere à massa seca da parte aérea, houve diferença estatística nos tratamentos testados, Schimer (2010), em estudo com *Pinus elliotti* Engelm produzidos com diferentes substratos, obteve os maiores valores de BPA em substratos produzidos com biossólido e turfa fértil, conseguindo médias superiores ao tratamento testemunha com substrato comercial. Enquanto Santos et al. (2008), em estudo com espécies nativas da Amazônia, verificaram que

ao se elevar o fornecimento de P ocorreram aumentos na produção de BPA para as espécies estudadas.

Já a variável biomassa da raiz (BRA), as melhores médias originam dos tratamentos 50, 75 e 100% de biossólido que não diferiram estatisticamente entre si e apresentaram médias superiores em relação aos demais tratamentos (3,405; 3,712 e 4,104 g), indicando que, as mudas desses tratamentos possivelmente terão maiores taxas de sobrevivência quando levadas à campo. O melhor crescimento da raiz é uma característica desejável, pois é importante para dar suporte à massa de matéria verde produzida pelas plantas, sendo esse crescimento em consequência das propriedades químicas e físicas dos substratos (CARNEIRO, 1995).

A característica de IQD é considerada como um importante indicador da qualidade das mudas, pois em seu cálculo são considerados os aspectos da robustez e do equilíbrio da distribuição de biomassa na muda, ponderando os resultados de várias características importantes empregadas para avaliação da qualidade das mudas. Peroni (2012), utilizando Eucalyptus sp., os valores de IQD encontrados variaram de 0,011 a 0,306, valores inferiores aos encontrados neste trabalho, sendo alguns desses valores não recomendável por Gomes e Paiva (2004).

CONCLUSÃO

Para a produção de mudas de H. serratifolius com um adequado padrão de qualidade, recomenda-se as concentrações de mais de 50% biossólido na composição do substrato, com destaque para a concentração com 100%.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A.; et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, p. 711-728, dec. 2013.

BETTIOL, W.; CAMARGO, O. **Lodo de esgoto:** Impactos ambientais na agricultura. Jaguariuna: Embrapa Meio Ambiente, 1. ed. Jagariuna: 2006. 349 p.

BITTENCOURT, S.; et al. **Sewage sludge usage in agriculture:** a case study of its destination in the Curitiba metropolitan region, Paraná, Brazil.

CARNEIRO, J. G. de A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais.** Curitiba: UFPR/FUPEF, 1995.

DUTRA, T. R.; et al. Potencial fitorremediador de *Tecoma stans* em solo contaminado com herbicida diuron + hexazinone, em Salinas-MG. ACSA, **Patos**, v. 13, n.2, p. 106-112, abr.-jun. 2017.

FERREIRA, E. B.; CAVALCANTI, P. P.; NOGUEIRA, D. A. ExpDes: Experimental Designs package. **R Package Version** 1.1.2, 2013.

GOMES J. M.; PAIVA, H. N. **Viveiros florestais.** 3. ed. Viçosa: UFV, 2004, 116p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras:** manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum*, 2002. v.2 368p.*

PERONI, L. **Substratos renováveis na produção de mudas de Eucalyptus grandis**. 2012. 82 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2012.

RASTETTER, N.; GERHARDT, A. Toxic potential of different types of sewage sludge as fertilizer in agriculture: ecotoxicological effects on aquatic and soil indicator species. **Journal of Soils and Sediments**, v. 15, n. 3, p. 565-577, jun. 2016.

SALMAN, A. K. D.; et al. **Espécies arbóreas nativas da Amazônia Ocidental Brasileira com potencial para arborização de pastagens**. 1 ed. Porto Velho: EMBRAPA Rondônia, 2008.

SANTOS, DOS. J. N. R. **Utilização de biossólido no crescimento inicial de pinhão manso (*Jatropha curcas* L) cultivado em solo com diferentes texturas.** 2014. 58P. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos) - Núcleo de Pós-Graduação em Recursos Hídricos, Universidade Federal de Sergipe, 2014.

SANTOS, J. Z. L.; RESENDE, A. V.; CORTE, E. F. Crescimento, acúmulo de fósforo e frações fosfatadas em mudas de sete espécies arbóreas nativas. **Revista Árvore, Viçosa**, v. 32, n. 5, p. 799-807, set./out. 2008.

SCHIRMER, G. K. **Utilização do lodo de esgoto na vermicompostagem e como substrato para a produção de mudas de *Pinus elliottii* Engelm.** 2010. 93f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

VANRAIJ, B.; QUAGGIO, J. A. Métodos de análise de solo para fins de fertilidade. **Boletim Técnico. IAC,** n. 81, p. 1- 40, 1983.

CARACTERÍSTICAS DE APARÊNCIA, AROMA E SABOR EM FRUTAS DE MORANGUEIRO

Juliana Martins de Lima[1*], Bruna Miranda Costa[1], Stephanie Schavambach Bilibio[1], Maiara Andrade Lopes[1], Aike Annelise Kretrzchmar[2], Leo Rufato[2]

[1] Laboratório de Fruticultura, Departamento de Agronomia, Programa de Pós-graduação em Produção de Produção Vegetal, Centro de Ciências Agroveteriárias, Universidade do Estado de Santa Catarina da Universidade do Estado Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Av. Luiz de Camões, nº. 2090, Bairro: Conta Dinheiro, CEP: 88520-000, Tel.: (48) 99147-2617, juliana.lima1206@edu.udesc.br

RESUMO

O morango (*Fragaria x ananasa* Duchesne), considerado um pseudofruto, é apreciado pela sua coloração aroma e sabor, características que colocam o mesmo entre as frutas mas populares, outro fator que dá destaque para essa fruta é a sua forma de consumo, podendo ser *in natura* como na sua forma industrializada. A atração do consumidor está na sua aparência de cor vermelho, consequência da presença de antocianinas na fruta. A antocianina é um pigmento hidrossolúvel, da classe dos flavonoides, são substâncias orgânicas dos compostos fenólicos. Seu aroma e sabor, estão ligados a presença de vitaminas C, A, E, B5 e B6, além dos minerais, como, cálcio, potássio, ferro, selênio e magnésio, e uma boa quantidade de fibras alimentares, importantes para o organismo dos seres humanos. Diante o exposto, o presente trabalho objetivou realizar uma revisão bibliográfica sobre as características de aparência, aroma e sabor em frutas de morangueiro. Para tanto foi realizado uma busca em banco de dados atualizados, entre artigos científicos e livros. Dentre as principais vitaminas, compostos e proteínas, a vitamina C e as antocianinas representam de maior presença nas frutas de morangueiro. Portanto é imprescindível que o morango seja implementado como alimento nas refeições diárias, demostrando ser uma alternativa importante e saudável para a dieta humana, por conta dos seus diversos benefícios para saúde.

Palavras-chave: *Fragaria x ananasa* Duchesne; Qualidade; Saúde.

CHARACTERISTICS OF APPEARANCE, AROMA AND FLAVOR IN STRAWBERRY FRUITS

ABSTRACT

The strawberry (*Fragaria x ananasa* Duchesne), considered a pseudofruit, is appreciated for its aroma and flavor coloring, characteristics that put the same among the most popular fruits, another factor that highlights this fruit is its form of consumption, which can be in natura as in its industrialized form. The attraction of the consumer is in its appearance of red color, consequence of the presence of anthocyanins in the fruit. Anthocyanin is a water-soluble pigment, of the flavonoid class, they are organic substances of phenolic compounds. Its aroma and flavor are linked to the presence of vitamins C, A, E, B5 and B6, in addition to minerals, such as calcium, potassium, iron, selenium and magnesium, and a good amount of dietary fibers, important for the organism of the human beings. In view of the above, the present study aimed to carry out a bibliographic review on the characteristics of appearance, aroma and flavor in strawberry fruits. For this purpose, a search was carried out in a specific database, including scientific articles and books. Among the main vitamins, compounds and proteins, vitamin C and anthocyanins represent a greater presence in strawberry fruits. Therefore, it is essential that the strawberry be implemented as food in daily meals, proving to be an important and healthy alternative to the human diet, due to its various health benefits.

Keywords: *Fragaria x ananasa* Duchesne; Quality; Health.

INTRODUÇÃO

O morango (Fragaria x ananasa Duchesne), possui diversas características que colocam esse pseudofruto como mais apreciado por sua coloração, sabor e aroma, podendo ser consumido tanto *in natura* como na sua forma industrializada (OSHITA; JARDIM, 2012). Além disso pode ser consumido de diversas formas, tanto industrial, como in natura (LIMA MA, 2015). Além de qualidades nutricionais, também possui substâncias ativas que mantém ou melhoram a saúde do organismo humano, sendo classificado também como um alimento funcional (ROCHA, 2008).

Sua aparência chama atenção pela coloração vermelha, sendo um atrativo para o consumidor, essa coloração ocorre pela presença de antocianinas presente nas frutas, principalmente na epiderme e nos aquênios, quem tem como importantes funções: proteger a fruta da ação da luz, auxilia como mecanismo de defesa, possui função biológica e tem

atividades anticarcinogênica, antiangiogênica e antioxidante, as quais são as mais eficazes quando comparadas com os antioxidantes clássicos. (BORDIGNON JUNIOR et al., 2009).

A antocianina é um pigmento hidrossolúvel, da classe dos flavonóides, são substâncias orgânicas dos compostos fenólicos e quando adicionada aos alimentos, varia a coloração entre vermelho, laranja é roxo, o qual também é afetado por fatores intrínsecos, pH, temperatura e a presença ou não de oxigênio (FERREIRA, 2014). Além disso, possuem características de ser o grupo de pigmentos com maior com maior distribuição o reino vegetal (DAMODARAN et al., 2010).

Outra ação dos antioxidantes é a proteção no organismo dos radicais livres, os quais aceleram o envelhecimento, causam doenças cardiovasculares, além de danificar o DNA da célula, podendo causar até câncer (SALEM, 2012).

Seu aroma e sabor, estão ligados a presença de vitaminas C, A, E, B5 e B6, além dos minerais, como, cálcio, potássio, ferro, selênio e magnésio, e uma boa quantidade de fibras alimentares, importantes para o organismo dos seres humanos. A vitamina C, é a responsável por fortalecer o sistema imunológico e favorece a formação de colágeno responsável por melhorar a firmeza da pele, além de fortalecer os cabelos e as unhas e também é uma ótima fonte de fibras solúveis e insolúveis, responsáveis pelo bom funcionamento do intestino e reduzir o mau colesterol (DANTAS, 2013).

Além de possuir poucas calorias, e poder anti-inflamatório, as doses de potássio presente no morango auxiliam na prevenção da retenção de líquido (SALEM, 2012).

Perante o exposto, esse trabalho tem como objetivo, fazer uma revisão bibliográfica sobre, as características de aparência, aroma e sabor presentes na fruta do morangueiro.

METODOLOGIA

O presente trabalho consiste em uma revisão bibliográfica das características de qualidade em frutas de morangueiro, com bases de pesquisa em artigos científicos, livros e etc. Além disso, a coleta de dados foi realizada em plataformas com dados atuais, bem como, SciELO, Google Acadêmico e Portal da CAPES.

RESULTADOS

Ferreira (2014), extraio e quantificou antocianina em frutas e polpa de morango, através do método de Texeira Stringheta & Oliveira (2008), a extração foi feita com etanol acidificado com HCL e leitura em espectrofotômetro em 535 nm. Com os resultados foi possível observar

que a concentração de antocianinas é maior na fruta do que na polpa, tendo como valores: 8,75 mg de antocianina para 100g de fruta e de 5,13 mg de antocianina para100g de polpa.

Rocha et al. (2008), avaliou alguns compostos do morango que tenham efeitos benéficos para saúde humana, em diferentes cultivares (Aromas, Osso Grande e Toyorrinho) na região de Lavras/MG. Nesse trabalho foi feita a determinação de vitamina C a partir dos teores de ácido ascórbico, determinação de compostos fenólicos e determinação dos teores de potássio, cálcio, manganês, magnésio, ferro, cobre e zinco, através do método Malavolta (1997). As amostras foram analisadas em extratos obtidos através da digestão nitroperclórica e leitura em espectrofotômetro de absorção atômica. Perante os resultados, a cultivar 'Aromas' obteve maiores concentrações de teor de vitamina C, quando comparada com as cultivares 'Oso Grande' e 'Toyorrinho'.

Musa et al. (2015), avaliou o teor de compostos fenólicos totais e de antocianinas em morango, nas cultivares, Camarosa, Camino Real e San Andreas em Bom Princípio/RS. A quantificação foi feita pelos métodos de Folin & Ciocalteu, descrito por Waterhouse (2012) e Giusti & Wrolstad (2001) com adaptações para o morango e de Costa (2009).Nesse estudo foi possível observar que os teores de antocianinas foram superiores nas cultivares 'Camino Real' e 'Camarosa' a as cultivares 'Camarosa' e 'San Andreas' com maiores teores dos compostos analisados.

DISCUSSÃO

Levando em consideração a necessidade de antocianina diária no organismo, é necessário, com base nos resultados obtidos, 137g de morango por dia e 234g de polpa por dia, para poder obter a porção de antocianinas recomendadas para o ser humano (FERREIRA, 2014).

A vitamina C, é umas das vitaminas mais encontradas no morango, ela é uma vitamina hidrossolúvel e que possui extrema importância para o organismo humano. Seu papel é atuar na regeneração dos músculos, pele, dentes e ossos, além de regular a temperatura corporal, auxiliar na formação de colágeno, no metabolismo do corpo humano em geral e na produção de diversos hormônios (Andrade et al., 2002). Porém, sua carência severa torna o organismo mais vulnerável a doenças, mas quando consumida em excesso, pode provocar efeitos colaterais. Portanto, Dantas (2013), recomenda no consumo diário cerca de oito morangos de tamanho médio, os quais possuem, 160% de vitamina C, 20% de ácido fólico e 16% de fibra.

Segundo Meyers et al. (2003), e Silva et al. (2007), as variações de antocianinas e compostos fenólicos totais, encontradas por Musa et al. (2015), estão fortemente relacionadas a fatores climáticos, além do grau de maturação das frutas, da sazonalidade de produção e claro a cultivar utilizada. Ademais Chaves (2014), acrescenta também que os fatores genéticos e o local de cultivo podem alterar os teores de antocianinas e de compostos fenólicos totais, e a importância de conhecer os teores de metabólicos secundários com intuito de escolher a melhor cultivar com esses fins.

CONCLUSÃO

Por meio deste trabalho, foi possível conhecer e concluir a importância do consumo diário de morango para saúde humana, tendo em vista as quantidades adequadas de cada composto, proteína e vitamina. Portanto é imprescindível que o morango seja implementado como alimento nas refeições diárias, demostrando ser uma alternativa importante e saudável para a dieta humana.

Dessa forma, cabe salientar que o morango possui papel importante, tanto econômico, como social e que a sua produção e estudos sobre a mesma, torna-se fundamental para difundir os resultados da pesquisa aos produtores, consumidores e ampliar o consumo desse pseudofruto, por conta dos seus diversos benefícios para saúde.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, R. S. G.; DINIZ, M. C. T.; NEVES, E. A. NÓBREGA, J.A. Determinação e distribuição de ácido ascórbico em três frutos tropicais**. Eclética Química**, v. 27, p. 393-401, 2002.

BORDIGNON JR. C. L.; FRANCESCATTO V.; NIENOW A. A.; CALVETE E.; REGINATTO F. H. Influência do pH da solução extrativa no teor de antocianinas em frutos de morango. **Ciências e Tecnologia de Alimentos,** v. 29, p. 183-188, 2009.

CHAVES, V. C. **Teor de antocianinas, compostos fenólicos e capacidade de captação de radicais livres de frutos de cultivares de morangueiro (*Fragaria* x *ananassa* Duch.).** 2014. Dissertação (Mestrado em Farmácia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

COSTA, F. B. da. **Fisiologia e conservação de cultivares de morangos inteiros e minimamente processados.** 2009. Tese (Doutorado em Fisiologia Vegetal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2009.

DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L.; FENNEMA, O. R. **Química de Alimentos de Fennema.** Tradução de Adriano Brandelli. Porto Alegre: Editora Artmed, 2010.

DANTAS, Patrícia Lopes. Morango. 2013. Disponível em: http://www.mundoeducacao.com/biologia/morango.htm. Acesso em: 20 abr., 2013.

FERREIRA, A. L. **Extração e quantificação de antocianina em fruta e polpa de morango** / Adriana Luiza Ferreira. Fundação Educacional do Município de Assis- FEMA - Assis, 2014.

GIUSTI, M.; WROLSTAD, R. E. Characterization and Measurement of Anthocyanins by UV-Visible Spectroscopy. In: WROLSTAD, R. E (Org.) **Current Protocols in Food Analytical Chemistry**. v. 1, p. 11-13, 2001.

LIMA, M. A. **Qualidade de morango quanto à segurança.** Vigilância sanitária. Debate 2015. Disponível em: http://www.visaemdebate.incqs.fiocruz.br/ Acesso em: 20 abr., 2013.

MALAVOLTA, E. **Avaliação do estado nutricional das plantas.** 2. ed. Piracicaba: Potafós, 1997.

MEYERS, K. J.; et al. Antioxidant and antiproliferative activities of Strawberries. **J. Agric. Food Chem.** v. 51 p. 6887-6892, 2003.

MUSA; et al. **Teor de compostos bioativos em três cultivares de morangos cultivados em solo convencional no Município de Bom Princípio/RS:** sua importância para a saúde humana. v. 1, p. 56-66, 2015.

OSHITA, D.; JARDIM, I. C. S. F. Morango: uma preocupação alimentar, ambiental e sanitária, monitorado por cromatografia líquida moderna**. Scientia Chromatographica**, v. 4, p. 52-76, 2012.

ROCHA, D. A.; et al. Análise comparativa de nutrientes funcionais em morangos de diferentes cultivares da região de Lavras-MG. v. 30, p. 1124-1128, 2008.

SALEM, S. **Morango é antioxidante e reforça o sistema imunológico; aproveite a temporada.** 2012. Disponível em: http://noticias.uol.com.br/saude/ultimas-noticias/redacao/2012/08/06/aproveite-a-temporada-e-os-baixos-precos-do-morangopara-ganhar-saude-e-beleza.htm. Acesso em: 20 abr., 2013.

SILVA, F. L. da; et al. Anthocyanin pigments in strawberry. **LWT - Food Science and Technology**, v. 40, p. 374-382, 2007.

TEIXEIRA, L. N.; STRINGHETA, P. C.; OLIVEIRA, F. A. Comparação de métodos para quantificação de antocianinas. **Revista Ceres**, v. 55, p. 297-304, 2008.

WATERHOUSE, A. Folin-Ciocalteau Micro Method for Total Phenol in Wine. **Waterhouse Lab**., University of California, 8 aug. 2012. Disponível em: http://waterhouse.ucdavis.edu/ faqs/folin-ciocalteau-micro-method-for-total-phenol-in-wine. Acesso em: 20 abr., 2013.

CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA DE FRANGOS ALIMENTADOS COM SOJA INTEGRAL DESATIVADA E SUPLEMENTADOS COM ENZIMA BETA MANANASE NA DIETA

Vitor Colossal da Silva[1], Wagner Azis Garcia de Araújo[1], Jean Kaique Valentim[2], Bruno Alexander Nunes Silva[3], Joyce Zanella[2], Janaína Palermo Mendes[4]*

[1] Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Salinas, MG, Brasil.
[2] Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados, MS, Brasil
[3]Programa de Pós-graduação em Produção Animal, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Montes Claros, MG, Brasil
[4]Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, MS, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua professor Monteiro Fonseca, 216, Montes Claros-MG (33) 9808-7636 palermo.mendes@ufms.br

RESUMO

A pesquisa teve como objetivo avaliar as características de carcaça de frangos de corte alimentados com ração contendo soja integral desativada suplementada com níveis de enzima Beta mananase. Foram utilizados 1.152 frangos de corte machos, da linhagem COOB 500, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x2, com quatro níveis de enzima Beta mananase (0, 80, 160, 240 g/ton) e inclusão ou não de soja desativada, com oito repetições com 18 aves em cada unidade experimental. Aos 42 dias as aves foram abatidas para quantificação dos parâmetros de rendimento de carcaça. Os dados foram analisados seguindo as pressuposições de normalidade e homoscedasticidade e independência dos resíduos foram avaliadas, ao nível de 5% de significância. Os valores de peso pós-jejum, carcaça cheia, carcaça vazia, peito, coxa e sobrecoxa, foram maiores ($p<0,05$) no tratamento com a inclusão de soja desativada. A utilização de soja desativada aliada a suplementação de 240 mg de enzima de Beta mananase em dietas de frangos de corte de 1 á 42 dias de idade, favorece o rendimento de carcaça.

Palavras-chave: avicultura, digestibilidade, soja,

CUTTING CARCASS CHARACTERISTICS SUPPLEMENTED WITH DEACTIVATRED BETA MANNANASE INTEGRAL SOYBEAN ENZYME

ABSTRACT

The research aimed to evaluate the carcass characteristics of broilers fed diets containing deactivated soy supplemented with levels of Beta mannanase enzyme. 1,152 broilers were used in a males batch, of the COOB 500 strain, distributed in a completely randomized design in a 4x2 factorial scheme, with four levels of Beta mannanase enzyme (0, 80, 160, 240 g / ton) and inclusion or not of soy deactivated, with eight replicates with 18 birds in each experimental unit. The data were analyzed according to the assumptions of normality and homoscedasticity and independence of the residues were evaluated, at the level of 5% of significance. Post-fast weight, full carcass, empty carcass, breast, thigh and drumstick, had greater weight ($p < 0.05$) in the treatment with the inclusion of deactivated soy. The use of deactivated soy coupled with supplementation of 240 mg of Beta mannanase enzyme in broiler diets from 1 to 42 days of age, favors the carcass yield.

Keywords: digestibiility,poultry farming, soy

INTRODUÇÃO

Dentre os aditivos utilizados têm-se as enzimas, que são responsáveis por facilitar e aumentar a digestibilidade e degradação do alimento (ERDAW et al., 2019). Endo-β-1,4-mananase é uma enzima crucial para a despolimerização de mananas, galactomananas e galacto-glicomanas.

Esta enzima catalisa, através da hidrólise aleatória da ligações β-1,4-manano, na cadeia principal de polímeros de manano (SONI et al., 2016). Sua ação provoca uma rápida diminuição na viscosidade de soluções de polissacarídeo, aumentando a acessibilidade de polímero, com outras enzimas (LUCCHESI et al., 2016).

O processamento da soja inibe os fatores antinutricionais presentes nos grãos de soja, inibidores de proteases, lectinas, proteínas alergênicas e saponinas, estes compostos quando presentes interferem na absorção dos nutrientes, ocasionando distúrbios durante o crescimento da ave (YASOTHAI, 2016). Desta forma, o objetivo com o presente trabalho foi avaliar o rendimento de carcaça de frangos de corte alimentados com dietas contendo a inclusão de soja desativada com níveis de enzima Beta mananase.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado na cidade de São Sebastião do Oeste, Minas Gerais, Brasil, em um galpão convencional de produção de uma empresa integrada. Foram utilizados 1.152 frangos de corte machos, da linhagem COBB, com peso inicial de 0,043 ± 0,0012 kg, durante o período de 1 a 42 dias de idade.

Os animais foram alojados em um galpão de alvenaria, telado e coberto com telhas de fibrocimento, subdividido em *boxes* de 1,0 × 1,5,0 m com cama de casca de arroz e providos de um bebedouro e um comedouro tubular. As rações foram calculadas (Tabela 1) de forma a atender todas as exigências nutricionais das aves segundo Rostagno et al. (2017).

Os animais foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x2, com quatro níveis de enzima mananase (0, 80, 160, 240 g/ton) e inclusão ou não de soja desativada, com oito repetições com 18 aves em cada unidade experimental. Assim, os tratamentos foram divididos da seguinte forma:

Tratamento CON: Controle, sem inclusão de soja desativada e sem a inclusão de enzima Beta mananase/ton. Tratamento 80 ENZ: 0 kg de soja desativada e com a inclusão de 80g de enzima Beta mananase/ton. Tratamento 160ENZ: 0 kg de soja desativada e com a inclusão de 160g de enzima Beta mananase/ton. Tratamento 240ENZ: 0 kg de soja desativada e com a inclusão de 240g de enzima Beta mananase/ton.

Tratamento SD0ENZ: 100g/kg de soja desativada nas fases inicial e crescimento 1, e 200g/kg nas fases crescimento 2 e final, sendo todas sem inclusão de enzima Beta mananase/ton. Tratamento SD80ENZ: 100g/kg de soja desativada nas fases inicial e crescimento 1, e 200g/kg nas fases crescimento 2 e final, sendo todas com a inclusão de 80g de enzima Beta mananase/ton.

Tratamento SD160ENZ:100g/kg de soja desativada nas fases inicial e crescimento 1, e 200g/kg nas fases crescimento 2 e final, sendo todas com a inclusão de 160g de enzima Beta mananase/ton. Tratamento SD240ENZ: 100g/kg de soja desativada nas fases inicial e crescimento 1, e 200g/kg nas fases crescimento 2 e final, sendo todas com a inclusão de 240g de enzima Beta mananase/ton.

Tabela 1- Composição nutricional calculada.

Composição	Inicial (1 – 7 dias)	Crescimento (8 – 21 dias)	Crescimento 2 (22 – 35ias)	Final (36 – 42 dias)
Proteina Bruta %	23,92	22,83	21,75	18,82
Gordura Bruta %	5,16	6,50	7,74	7,27
Cálcio %	1,01	0,90	0,82	0,66
Fósforo Disponivel %	0,48	0,43	0,38	0,30
EM Kcal/Kg	3.000	3.100	3.200	3.250
Lisina Digestivel %	1,36	1,30	1,23	1,06
Metionina Digestivel %	0,70	0,67	0,61	0,51
Met+Cis Digestivel %	1,00	0,96	0,91	0,77
Treonina Digestivel %	0,90	0,86	0,81	0,70
Triptofano Digestivel %	0,24	0,23	0,22	0,18
Leucina Digestivel %	1,73	1,67	1,61	1,46
Valina Digestivel %	1,05	1,00	0,95	0,81
ArgininaDigestivel %	1,47	1,39	1,32	1,12
Colina	190	1723	1.60	1.40
Sodio Total %	0,22	0,22	0,21	0,20
Cloro %	0,30	0,24	0,23	0,21
Met+Cis Dig. / Lisina Di	0,74	0,74	0,74	0,73
Treonina Dig. / Lisina D	0,66	0,66	0,66	0,66
Triptofano Dig. / Lisin	0,18	0,18	0,18	0,175
Valina Dig. / Lisina Dig.	0,77	0,77	0,77	0,76
Arginina Dig. / Lisina D	1,07	1,07	1,07	1,05

O abate e a coleta de dados foram realizados aos 42 dias de idade dos frangos de corte, onde as aves foram submetidas a um jejum de 8 horas e, em seguida, selecionadas, pesadas e identificadas três aves de cada parcela com o peso médio dentro do intervalo de ± 5% do peso médio da unidade experimental, totalizando 192 aves abatidas. Após o abate foi realizada a pesagem da carcaça cheia e vazia, além pesado o peito, coxa, sobrecoxa.

Os dados foram analisados seguindo as pressuposições de normalidade, homoscedasticidade e independência dos resíduos foram avaliadas de forma gráfica e pelo uso de testes específicos, adotando também um nível de 5% de significância, a comparação múltipla das médias foi conduzida por meio do teste de Tukey e adotando o nível de 5% de significância.

RESULTADOS

Houve efeito no rendimento de carcaça dos frangos alimentados com rações contendo soja desativada suplementada com níveis de enzima mananase, ($P<0,05$) para o tipo de soja, inclusão de enzima e para a interação de ambas (Tabela 2)

Tabela 2 - Rendimento de carcaça de frangos de corte alimentados com rações contendo soja desativada e suplementada com enzima Beta mananase.

	Enzima em g/ton[a]				
	0	80	160	240	
	Peso da ave pós jejum (kg)				Média
Farelo de Soja	1,981 bB	2,131 abA	2,144 aA	2,017 abB	2,068
Soja Desativada	2,203 abA	2,294 aA	2,103 bA	2,201 abA	2,200
Média	2,092	2,212	2,124	2,109	
ANOVA[b]	S = < 0,001	E = 0,04	S × E = 0,002	CV[c] (%) = 4,66	
	Carcaça cheia (kg)				Média
Farelo de Soja	1,720 aB	1,873 abA	1,874 bA	1,769 abB	1,809
Soja Desativada	1,895 abA	2,009 aA	1,838 bA	1,926 abA	1,917
Média	1,808	1,941	1,856	1,847	
ANOVA[b]	S = < 0,001	E = 0,004	S × E = 0,003	CV[c (%)] = 4,8	
	Carcaça vazia (kg)				Média
Farelo de Soja	1,406 bB	1,530 abA	1,566 aA	1,440 bA	1,486
Soja –Sim	1,566 aA	1,621 aA	1,495 bA	1,537 abA	1,555
Média	1,486	1,576	1,531	1,488	
ANOVA[b]	S = 0,001	E = 0,009	S × E = 0,001	CV[c] (%) = 5,45	
	Peito (kg)				Média
Farelo de Soja	0,517	0,603	0,600	0,548	0,567
Soja Desativada	0,602	0,647	0,618	0,643	0,628
Média	0,560 b	0,625 a	0,609 a	0,596 ab	
ANOVA[b]	S = < 0,001	E = 0,003	S × E = 0,001	CV[c] (%) = 9,73	
	Coxa e sobrecoxa (kg)				Média
Farelo de Soja	0,435 abB	0,461 abB	0,463 aA	0,430 bB	0,447
Soja Desativada	0,474 aA	0,491 aA	0,435 bB	0,477 aA	0,469
Média	0,455	0,467	0,449	0,453	
ANOVA[b]	S = < 0,001	E = 0,03	S × E = < 0,001	CV[c] (%) = 5,58	

[a] Médias seguidas por diferentes letras maiúscula na coluna e diferentes letras minúsculas nas linhas diferem estatisticamente (P < 0,05). [b] S = Soja; E = Enzima; S × E = Interação entre soja e enzima. [c] CV = Coeficiente de variação.

DISCUSSÃO

O Peso pós-jejum (kg), Carcaça cheia (kg), Carcaça vazia (kg), Peito (kg), Coxa e sobrecoxa (kg) tiveram maior peso (kg) para o tratamento com a inclusão de soja desativada. Analisando o rendimento de carcaça, Costa et al. (2015) observou aumento do peso do peito e da gordura abdominal em frangos de corte alimentados com dietas contendo soja integral extrusada quando comparados com a dieta basal.

As proteínas oriundas da dieta administrada, quando no trato digestório da ave, sofrem a ação das enzimas proteolíticas. A digestão enzimática pode ser afetada pela conformação do trato, a área de superfície de contato, tempo e quantidade de substrato (CLAVIJO; FLÓREZ, 2018). Quando há inclusão de enzimas endógenas, essa ação enzimática é maximizada, favorecendo a absorção intestinal, e o aumento do tecido muscular.

Conforme relatado por Aspevik et al. (2017) na nutrição de aves e suínos, a suplementação das dietas com enzimas tem como objetivo melhorar o valor nutritivo das diferentes matérias-primas, fazendo com que haja melhor absorção nutricional.

As aves se beneficiam mais do uso de enzimas exógenas por apresentar um sistema digestivo mais curto, a adição da enzima pode melhorar o aproveitamento da energia do ingrediente assim como a digestibilidade ileal aparente de aminoácidos dos ingredientes (ROMERO et al., 2013). Isso pode explicar o melhor rendimento de carcaça com as aves suplementadas com a enzima Beta mananase.

Em estudos com a inclusão de fitase (500 FTU/kg) e xilanase (16.000 BXU/kg) nas dietas de frangos de corte foi possível diminuir em 150 Kcal/kg a EM, 0,15% o P disponível, 0,165% o Ca (cálcio) e em 0,035% o Na (sódio), além de melhorar a utilização dos nutrientes sem alterar o desempenho, o rendimento de carcaças, a morfometria e microbiota intestinal (CHAVES et al., 2020).

CONCLUSÃO

Houve maior rendimento de carcaça e cortes das aves alimentadas com dietas contendo a inclusão de soja desativada, deste modo, indica-se a utilização de soja desativada aliada a suplementação de 240 mg de enzima de Beta mananase em dietas de frangos de corte de 1 á 42 dias de idade.

REFERÊNCIAS

ASPEVIK, T.; et al. Valorização de Proteínas de Co-e Subprodutos da Indústria de Peixe e Carne. **Tópicos em Química Atual**, v. 375, p. 53-62, 2017.

CHAVES, N. R.; et al. Phytase and xylanase in diets with nutritional adjustments and their effects on serum biochemistry, morphometry and intestinal health of broilers. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 92, p. 1-16, 2020.

CLAVIJO, V.; FLÓREZ, M. J. V. The gastrointestinal microbiome and its association with the control of pathogens in broiler chicken production: a review. **Poultry Science**, v. 97, p. 1006-1021, 2018.

COSTA, E. M. D. S.; et al. Grão integral processado e coprodutos da soja em dietas para frangos de corte. **Revista Ciência Agronômica**, v. 46, p. 846-854, 2015.

ERDAW, M. M.; et al. Protease and phytase supplementation of broiler diets in which soybean meal is partially or completely replaced by raw full-fat soybean. South African **Journal Of Animal Science**, v. 49, p. 455-467, 2019.

LUCCHESI, L.; et al. Substituição total de leite em pó por soja micronizada e enzima para leitões desmamados. **Revista Brasileira De Ciência Veterinária**, v. 23, p. 87-92, 2016.

ROMERO, L. F.; et al. Comparative effects of dietary carbohydrases without or with protease on the ileal digestibility of energy and amino acids and AMEn in young broilers. **Animal Feed Science And Technology**, v. 181, p. 35-44, 2013.

ROSTAGNO, H. S.; et al. **Tabelas Brasileiras Para Aves E Suínos:** Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais. Viçosa: UFV, 2017. p.252.

SONI, H.; et al. Purification and characterization of β-mannanase from Aspergillus terreus and its applicability in depolymerization of mannans and saccharification of lignocellulosic biomass. **3 Biotech**, v. 6, p. 1-11 2016

YASOTHAI, R. Antinutritional factors in soybean meal and its deactivation. International **Journal of Science, Environment and Technology**, v. 5, p. 3793-3797, 2016

CINZA DA BIOMASSA FLORESTAL NO CULTIVO DE AZEVÉM-ANUAL (*Lolium multuflorum* L.)

Marlise Nara Ciotta[1*], Simone Silmara Werner[1], Tassio Dresch Rech[1], Murilo Dalla Costa[1], Tiago Celso Baldissera[1]

[1] Empresa de Pesquisa e Extensão Rural de Santa Catarina – Epagri, Lages, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua João José Godinho, s/n, Bairro Morro do Posto, 88.502-970, fone (49) 3289 6419, marlise@epagri.sc.gov.br.

RESUMO

A cinza da biomassa florestal (CB) é um resíduo gerado pela indústria da madeira e possui potencial de uso na agricultura, sendo necessário o conhecimento de atributos químicos, composição e concentração de nutrientes. O objetivo deste estudo foi avaliar os atributos da acidez, o teor de nutrientes no solo e a extração de nutrientes pela cultura do azevém-anual (*Lolium multiflorum* L.) cv. Winter Star com a aplicação de doses de CB. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no delineamento, casualizado em blocos, com 5 repetições (constituídas por vasos), utilizando-se as seguintes doses de CB no solo: 0; 5; 10; 15; 20; e 25 t ha^{-1}. Foram avaliados os atributos físico-químicos do solo, massa seca (MS) e extração de nutrientes pelo azevém-anual. Não houve diferença no pH água, tampouco nos teores de cálcio (Ca) e magnésio (Mg) trocáveis. No entanto, houve aumento de fósforo (P) disponível e potássio (K) trocável no solo. A MS do azevém anual foi maior com o uso de 25 t ha^{-1} de cinza. A extração dos nutrientes Ca, Mg, K trocáveis e P disponível foi influenciada pela aplicação de cinza. A CB apresenta potencial para incrementar a disponibilidade de macronutrientes no solo, porém em solos com baixa fertilidade natural, a quantidade aplicada não supre as demandas nutricionais de azevém-anual.

Palavras-chave: fertilidade do solo, extração de nutrientes; *Lolium multiflorum*

BIOMASS ASH IN *RYEGRASS* (*Lolium multiflorum* L.) CULTIVATION

ABSTRACT

Biomass Ash (CB) is a waste generated by the wood industry and has potential for use in agriculture, requiring knowledge of chemical attributes, nutrients composition and concentration. The aim of this study was to evaluate the attributes of acidity, the content of

nutrients in the soil and the extraction of nutrients by the annual ryegrass (*Lolium multiflorum* L.) Cv. Winter Star with the application of CB doses. The experiment was carried in a greenhouse, a randomized block design, with 5 replications (consisting of pots), using the following doses of CB in the soil: 0; 5; 10; 15; 20; and 25 t ha^{-1}. The soil physical-chemical attributes, dry mass (DM) and nutrient extraction by annual ryegrass were evaluated. The pH and contents of exchangeable calcium (Ca) and magnesium (Mg). were not affected. However, there was an increase in available phosphorus (P) and exchangeable potassium (K) in the soil. The annual ryegrass DM was higher with the use of 25 t ha^{-1} of ash. The extraction of the nutrients Ca, Mg, K exchangeable and available P was influenced by the application of ash. CB has the potential to increase the availability of macronutrients in the soil, but in soils with low natural fertility, the amount applied does not enough the nutritional demands of ryegrass.
Keywords: soil fertility, nutrient extraction; *Lolium multiflorum*

INTRODUÇÃO

A cinza da biomassa florestal (CB) é um produto que resulta da queima de restos vegetais, especialmente resíduos de pinus (*Pinus* sp), para a geração de energia. Embora o resíduo predominante seja casca e acículas de pinus, tais restos vegetais podem conter grande diversidade de material, pois provém do recolhimento de todos os resíduos após a retirada da madeira útil em uma área de florestamento.

Os estudos já realizados com a CB mostram que o material é quimicamente composto de bases (carbonatos de cálcio e magnésio) capazes de neutralizar a acidez do solo e reduzir a atividade do alumínio trocável (Al^{+3}). Além disso, a cinza contém composição variável em termos de nutrientes como Ca, Mg, P, K, como também dos teores de carbono orgânico total (COT), o que pode interferir na capacidade de troca de cátions (CTC) e em consequência no aumento da fertilidade do solo (SILVA et al., 2009, ALVES et al., 2017).

Na região serrana catarinense, a atividade pecuária encontra-se, na sua maioria, em solos jovens ácidos a muito ácidos, classificados como Cambissolos e Neossolos, com horizonte B incipiente. Portanto, uma das práticas de manejo é a calagem, para correção da acidez e a neutralização de elementos tóxicos. Além disso, normalmente são solos deficientes em P disponível.

O uso da CB pode ser uma alternativa de calagem em solos ácidos (BONFIM-SILVA et al., 2011) devido ao alto pH do resíduo. Também pela quantidade de nutrientes na composição pode aumentar a fertilidade do solo, efeitos que foram observados por Alves et al (2017) e

Fonseca; Hanisch (2018). Uma vez que influencia a fertilidade do solo, tal efeito pode se refletir no maior crescimento e produção das espécies cultivadas.

Considerando que o florestamento na região serrana de SC é uma atividade importante, pode-se esperar que a quantidade produzida de resíduos provenientes da queima da biomassa seja alta. Porém, ainda é incipiente o conhecimento sobre os efeitos da CB nos solos da região serrana. Isso especialmente porque a composição da cinza pode ser variável e, em função das características do solo e os trabalhos ainda incipientes, não há conhecimento da quantidade de cinza que pode ser aplicada no solo e quais os efeitos em aumento do pH e no incremento dos teores de nutrientes. Sendo possível o uso, é necessário conhecer a dose apropriada para a cultura, evitando a falta ou toxicidade nutricional, como constatado em gramíneas, por exemplo (KINDTLER et al., 2019).

Diante disso, o objetivo deste estudo foi avaliar os atributos da acidez e fertilidade do solo, a massa seca e a extração de nutrientes pela cultura do azevém-anual (*L. multiflorum* L.) com a aplicação de doses de cinza da biomassa florestal.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, na Estação Experimental da Epagri de Lages, no ano de 2019. Foi utilizado um Cambissolo Húmico da região, o qual apresentava antes do experimento as seguintes características físico-químicas: argila 34,6 %; pH H_2O 4,6; teor de matéria orgânica (MO) 27 g kg^{-1}; Al, Ca e Mg trocáveis 1,8, 5,6 e 2,1 cmol kg^{-1} respectivamente; P disponível 3,7 mg kg^{-1}; K trocável 65 mg kg^{-1}. A cinza apresentava na composição pH 10,2; COT 25,3; Ca 12.700 mg kg^{-1}; Mg 3.470 mg kg^{-1}; P 2.400 mg kg^{-1}; K 9.970 mg kg^{-1}. O solo foi previamente incubado com calcário filler na quantidade necessária para elevar o pH até 6,0.

Utilizaram-se as doses de cinza da biomassa florestal (restos de floresta plantada de *Pinus* sp) de 0, 5, 10, 15, 20 e 25 t ha^{-1}. O delineamento experimental foi casualizado em blocos, com 5 repetições. A cinza foi aplicada sem incorporação e em seguida semeado o azevem-anual, cultivar Winter Star, na densidade de 35 kg ha^{-1}. Foi realizada a adubação nitrogenada com a fonte ureia (44% de N), na dose de 150 kg ha^{-1} em duas vezes durante o ciclo.

O solo das unidades experimentais foi amostrado, seco em estufa e determinado: teores de argila (g kg^{-1}) e de matéria orgânica (MO)(g kg^{-1}); pH H_2O (1:1); teores trocáveis de potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg) (cmol kg^{-1}); fósforo (P) disponível (mg kg^{-1}), seguindo-se a

metodologia de Tedesco et al. (1995). Foram calculadas a saturação por bases (SB, %) e a $CTC_{pH7,0}$ (SBCS, 2016).

Os cortes de parte aérea do azevém-anual, a 12 cm, foram realizados sempre que as plantas atingiram 20 cm de altura média. No início do florescimento fez-se o último corte de parte aérea. O material foi secado em estufa e pesado para a quantificação da massa da matéria seca (MS, g kg^{-1}); em seguida o tecido da parte aérea foi analisado quanto aos teores de N, Ca, Mg, P, K, S (g kg^{-1}) e dos micronutrientes Fe, Mn, Zn, Cu e B (mg kg^{-1}), seguindo método de análise foliar de Schweitzer; Suzuki (2013), e calculada a extração de nutrientes.

Para análise dos dados utilizou-se a análise de variância, sendo verificadas as pressuposições de normalidade dos resíduos e homogeneidade de variâncias. Nos casos de efeito significativo de tratamento os graus de liberdade foram desdobrados utilizando polinômios ortogonais. As análises foram realizadas considerando 5% de significância com auxílio do ambiente R.

RESULTADOS

Não houve efeito da CB nos valores de argila, MO, pH água, assim como nos teores de Ca e Mg trocáveis (Tabela 1). O pH manteve-se em 5,8, o que também se refletiu em ausência de Al trocável. Os teores de Ca e Mg no solo mantiveram-se em 3,9 (médio) e 3,0 $cmol_c$ kg^{-1} (alto), respectivamente (SBCS, 2016). Tais resultados refletiram-se na saturação na $CTC_{pH7,0}$, para o Ca (39%) e Mg (30%).

A cinza aplicada ao solo incrementou de forma linear o teor de P disponível (Tabela 1). O teor de P inicial de 2,5 mg kg^{-1} sem o uso da cinza foi a 3,9 mg kg^{-1} com a dose de 25 t ha^{-1}. A adição de K pela cinza foi de aproximadamente 250 g kg^{-1} de K_2O na dose de 25 t ha^{-1}, promovendo um aumento de K trocável em relação ao teor inicial. Este incremento de K trocável no solo refletiu-se na saturação deste elemento na CTC e também influenciou a relação Ca/K e Mg/K.

Observou-se efeito da aplicação da cinza na produção de MS das plantas (p-valor = 0,0053), sendo a maior quantidade observada com a aplicação de 25 t ha^{-1}. O valor médio de 11,7 g $vaso^{-1}$, superior ao valor médio observado para o controle de 7,7 g $vaso^{-1}$. A aplicação da CB alterou os teores de P, K, Ca, Mg e dos micronutrientes Mn e Cu extraídos e quantificados na parte aérea da planta (Tabela 2).

Tabela 1. Características físico-químicas do solo em função de doses de cinza da biomassa (C.B.) aplicadas na superfície do solo – 2019

C.B .	Argila	MO	pH H_2O	Ca trocável	Mg trocável	K trocável	P disp.	CTC pH 7,0	Sat Bases
t ha^{-1}	%	g kg^{-1}			cmol kg^{-1}		g kg^{-1}	cmol kg^{-1}	%
0	29	31,4	5,7	3,9	2,9	24,8	2,4	10,0	68,8
5	30	31,0	5,8	4,2	3,2	23,0	2,8	10,5	70,4
10	29	29,0	5,8	3,9	3,0	24,8	2,9	9,7	72,3
15	28	29,8	5,8	3,9	2,9	30,4	3,4	9,9	69,6
20	28	29,2	5,8	4,1	3,0	31,3	3,8	9,8	72,7
25	29	32,0	5,7	3,5	2,9	34,0	3,7	9,1	72,2
Média	29	30,4	5,8	3,9	3,0	28,1	3,2	9,8	71,0
Nivel descritivo*	0.9834	0.0582	0.4145	0.7127	0.8385	<0,0001	0,0169	0.4827	<0,0001

* Nível de significância 5%

Tabela 2. Extração de nutrientes na parte aérea de *Lolium multiflorum* cv. Winter star em função de doses de cinza da biomassa (C.B) aplicadas na superfície do solo - 2019

C.B .	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Zn	Cu	B
t ha^{-1}	----------g pl^{-1}----------						----------mg pl^{-1}----------				
0	130,6	6,7	62,6	48,8	22,9	18,7	765,2	319,4	346,6	93,6	116,9
5	114,8	7,5	64,1	52,0	23,8	17,5	916,4	288,6	329,3	95,2	143,5
10	107,4	6,5	80,0	50,1	22,1	16,2	544,4	257,8	303,02	92,0	114,1
15	113,0	7,8	95,2	60,8	25,8	17,8	830,5	317,4	337,4	106,0	127,8
20	122,7	7,7	111,3	61,8	26,0	21,7	798,8	343,8	324,2	108,1	103,5
25	140,2	10,8	127,9	76,0	32,1	22,2	1026,9	436,5	403,9	131,8	159,1
Média	121,4	7,8	90,2	58,2	25,4	19,0	813,7	327,3	340,7	104,5	127,5
Nivel descritivo*	0,0645	0,0098	<0,0001	5e-04	0.0093	0.0318	0.1142	0.0059	0.1190	0.0126	0,1210

* Nível de significância 5%

DISCUSSÃO

A argila e a MO são atributos relativamente estáveis e o curto período desde a implantação da cultura do azevém e a avaliação explica, em parte, a ausência de efeito da cinza sobre tais atributos. Embora se esperasse aumento no $pH_{água}$ com a adição da cinza, não foi observado esse efeito. Tal resultado pode ser devido à máxima dose não ser suficiente para efeito na correção, além do poder tampão deste solo, com teores altos de MO (30 g kg^{-1}) e a presença de Al trocável. A ausência de efeito da cinza como corretivo da acidez, com a aplicação até 10 t ha^{-1}, também foi relatada por Fonseca; Hanisch (2018), em um sistema de produção de cereais.

Na maior dose da CB, a adição de Ca e Mg foi de 0,8 e 0,4 $cmol_c$ kg^{-1}, respectivamente. Apesar da baixa quantidade adicionada pela cinza, os teores desses nutrientes no solo mantiveram-se médios e altos, possivelmente porque o solo inicialmente já apresentava teores

médios. No entanto, também é importante observar a relação Ca/Mg no solo, a qual indica a preferência por sítios de adsorção, assim como para a nutrição das plantas, pois explica a preferência de absorção de um ou outro. Normalmente, no solo, se preconiza uma relação de Ca/Mg de 3/1.

Considerando o solo utilizado neste estudo, um Cambissolo com 29 g kg^{-1} de argila, o teor de P disponível é considerado muito baixo, o que demonstra que a cinza, até a dose deste estudo, não promove incrementos suficientes para o cultivo e máximo potencial produtivo do azevém. Incremento no teor de P disponível no solo é muito importante por se tratar de um nutriente que normalmente fica adsorvido às cargas das argilas no solo, tornando-se limitante na solução do solo para as plantas.

Um dos principais nutrientes adicionados pela cinza é o K (250 g kg^{-1} de K_2O na dose de 25 t ha^{-1}). No entanto, mesmo com este incremento, os valores finais observados no solo são considerados baixos, para um solo com CTC $_{pH7,0}$ menor que 15 cmol kg^{-1}. Os resultados diferem dos obtidos por Fonseca; Hanisch (2018), utilizando 10 t ha^{-1} de CB, em que a cinza promoveu aumento de mais de 90% no teor inicial de K trocável. Alves et al. (2017) também observaram aumentos nos teores de K trocável com o uso da cinza (25 ton ha^{-1}). Tais diferenças em relação ao presente estudo são explicadas, especialmente, pela composição da cinza e a quantidade de nutrientes aplicados através do resíduo.

A extração de nutrientes (P, K, Ca e Mg) pelo azevém aumentou com as doses de cinza da biomassa. Esse resultado é esperado devido ao aumento da fertilidade do solo, proporcionado pela cinza, principalmente P e K, ainda que não tenham sido suficientes para alteração da faixa de classificação. Os valores de Ca e Mg estavam adequados no solo e promoveram o incremento de MS da planta, refletindo-se na extração de nutrientes.

CONCLUSÃO

O uso cinza da biomassa no cultivo de azevém anual mostrou-se possível e se justifica pelo importante aporte de P e K ao solo, o que promove incremento na massa seca e extração de nutrientes pela planta. No entanto, até a dose de 25 t ha^{-1} não foram atingidos níveis adequados para suprir a necessidade nutricional de azevém-anual em um solo com baixa fertilidade.

REFERÊNCIAS

ALVES, M. V.; et al. Comportamento químico do solo e satisfação dos produtores rurais após o uso de cinza. **Scientia Agraria**, v. 18, n. 1, p. 76-82, 2017.

BONFIM-SILVA, E. M.; et al. Desenvolvimento e produção de *Crotalária juncea* adubada com cinza vegetal. **Enciclopédia Biosfera**, v. 7, n. 13, p. 371-379, 2011.

FONSECA, J. A.; HANISCH, A. L. Cinza de biomassa é um produto eficiente para uso em sistema de produção de cereais em base agroecológica?. **Revista de Ciências Agroveterinárias,** v. 17, n. 4, p. 454-461, 2018.

KINDTLER, N. L.; et al. Wood ash effects on growth and cadmium uptake in Deschampsia flexuosa (Wavy hair-grass). **Environmental Pollution**, v. 249, p. 886-893, 2019.

SCHVEITZER, B., SUZUKI, A. **Métodos de análise foliar utilizados no Laboratório de Ensaio Químico da EPAGRI/EECd**. Doc. 242, Epagri, 2013.

SILVA, F. R.; et al. Cinza de biomassa florestal: alterações nos atributos de solos ácidos do Planalto Catarinense e em plantas de eucalipto. **Scientia Agraria**, v. 10, n. 6, p. 475-182, 2009.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. **Manual de Calagem e adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina/Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - Núcleo Regional Sul – Comissão de Química e Fertilidade do Solo - RS/SC**, 2016. 376p.

TEDESCO, M. J.; et al. **Análises de solo, plantas e outros materiais.** Porto Alegre: UFRGS, 1995.

COINOCULAÇÃO COM *PSEUDOMONAS* E *AZOSPIRILLUM* COMO ALTERNATIVA PARA PRODUÇÃO DE SOJA COM IMPACTOS AMBIENTAIS REDUZIDOS

Rogerio Kormann[1*], Sonia Purin da Cruz[1], Crysttian Arantes Paixao[1]

[1] Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos, Curitibanos, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rodovia Ulysses Gaboardi, km 3, (47)99696-1310 e rogerio.kormann@ufsc.br.

RESUMO

O Brasil é um dos maiores produtores e exportadores de soja do mundo e também um dos grandes consumidores de fertilizantes nitrogenados na agricultura. Diante deste cenário, o país vem sofrendo pressão de países importadores e entidades ambientalistas para uma produção mais limpa, já que a principal fonte de emissão de gases do efeito estufa no Brasil vem das mudanças de uso da terra. A utilização de fertilizantes na agricultura está associada a significativas emissões de gases de efeito estufa, e cerca de 70% dos insumos usados no país ainda é importado. Como alternativa ao fornecimento de nitrogênio para a soja, as simbioses com rizóbios (bactérias fixadoras de nitrogênio) impulsionam a fixação biológica desse elemento e são necessárias para a produção agrícola no Brasil. Nos últimos anos, pesquisas apontam para maior fixação de nitrogênio na soja por meio da coinoculação com algumas bactérias promotoras de crescimento de plantas. Essa tecnologia é uma forma de aumentar a disponibilidade de nitrogênio em sistemas de produção agrícola de forma mais eficiente e sustentável. Desta forma, a inoculação e a coinoculação na cultura da soja aumentam o crescimento das plantas e a produtividade da lavoura, contribuindo para menor utilização de adubação química e defensivos agrícolas pelo produtor, o que diminui a poluição o solo e os mananciais, contribuindo para práticas conservacionistas.

Palavras-chave: Inoculação, fertilizantes, agricultura.

ABSTRACT

Brazil is one of the largest producers and exporters of soybean in the world, and also a major consumer of nitrogen fertilizers in agriculture. In face of this scenario, the country has been under pressure from importing countries and environmental entities for cleaner production, since the main source of greenhouse gas emissions in Brazil comes from changes in land use.

The use of fertilizers in agriculture is associated to significant emissions of greenhouse gases, and about 70% of the inputs used in the country are still imported. As an alternative to the supply of nitrogen for soybean, symbiosis with rhizobia (nitrogen-fixing bacteria) boost the biological fixation of this element and are necessary for agricultural production in Brazil. In recent years, research has shown greater nitrogen fixation in soybean through co-inoculation with some plant growth-promoting bacteria. This technology is a way to increase nitrogen availability in agricultural production systems in a more efficient and sustainable path. Hence, inoculation and co-inoculation in soybean crops increase plant growth and crop productivity, contributing to decreased use of chemical fertilizers and pesticides by the producer, which reduces soil and water pollution and contributes to conservationist practices.

Keywords: Inoculation, fertilizers, agriculture.

INTRODUÇÃO

A cultura da soja ocupou uma área de 36,95 milhões de hectares, com produtividade média de 3.379 kg ha^{-1} na safra 2019/2020, mostrando-se como a principal cultura agrícola anual em área plantada e valor de comercialização (EMBRAPA, 2021). Devido à alta carência de N da cultura (avaliada em 80 kg de N para produzir 1000 kg de grãos de soja) para obter altos rendimentos, a fixação de N_2 deve ocorrer com a máxima eficiência (BULEGON, 2016).

Apesar da alta especificidade entre *Bradyrhizobium* e soja, existem também aquelas bactérias não noduladoras em simbiose com a soja. Destacam-se as pertencentes ao gênero *Pseudomonas* (DHOLE, 2018) e ao gênero *Azorhizobium*. Desta forma, o uso combinado na soja, de *Bradyrhizobium* e *Azospirillum* ou *Pseudomonas* pode ser uma tática promissora, unindo a fixação biológica de nitrogênio (FBN) e a síntese de fitohormônios (ZUFFO, 2015), exercendo efeitos diretos oriundos da síntese de reguladores de crescimento das plantas, ou melhorias na absorção de nutrientes pelas plantas (PEDRINHO, 2010). Já os efeitos indiretos estão relacionados à síntese de metabólitos, como antibióticos, sideróforos ou HCN (cianeto de hidrogênio), que diminuem o desenvolvimento de fitopatógenos e microrganismos deletérios (BERNARDES, 2010).

Existe uma grande preocupação em âmbito mundial e em especial no Brasil com relação ao elevado consumo de fertilizantes nitrogenados na agricultura, tanto por estar associado a significativas emissões de gases de efeito estufa, como pelo custo elevado, sempre ligado ao custo de petróleo e com o agravante de que cerca de 70% do fertilizante nitrogenado usado no País ainda é importado (EMBRAPA, 2021). As emissões de gases de efeito estufa associadas

aos fertilizantes nitrogenados estão relacionadas desde a síntese química, passando pelo transporte e transformações do N no solo, emitindo o gás óxido nitroso, que é um forte gás do efeito estufa (CARVALHO, 2018). Nesse contexto, a presente revisão bibliográfica busca abordar microrganismos nodulantes e endofíticos estudados na cultura da soja, enfatizando seus mecanismos de promoção de crescimento e produtividade além de fomentarem a sustentabilidade, preservação de recursos, e o aumento da lucratividade da lavoura.

METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica sobre a inoculação e coinoculação na cultura da soja, suas potencialidades e a tendência para a coinoculação moderna e sustentável para o forte mercado produtor de soja brasileiro. Para a concepção da revisão bibliográfica foram compilados trabalhos científicos, referentes a publicações nacionais e internacionais, além da consulta de dissertações e teses, referentes aos temas: 'inoculação da soja', 'coinoculação da soja', os quais foram consultados através do portal Google Acadêmico.

RESULTADOS

Pawar, Kumbhar, Patil e Khot (2018) realizaram um experimento para estudar o efeito da coinoculação com *Bradyrhizobium japonicum* e *Pseudomonas fluorescens* em conjunto com diferentes doses de fertilizantes químicos no crescimento, rendimento e absorção de nutrientes na soja. Os resultados demonstram que coinoculação de sementes de soja com *B. japonicum* e *P. fluorescens* em conjunto com 75% ou 100% da dose aconselhada de fertilizantes nitrogenados e fosfatados aumentou a germinação de sementes (81,52 e 81,51%), número de ramos (6,45 e 6,40/ planta), peso seco da planta (16,0 e 15,96 g/planta), número de nódulos (44,0 e 43,5/planta), peso seco dos nódulos (1,60 e 1,59g), número de vagens (136 e 135/planta), peso de 100 grãos (15,46 e 15,45g), absorção de nitrogênio (240,45 e 240,43 kg/ha) e fósforo (20,46 e 20,45 kg/ha) na soja, indicando uma economia de 25% em fertilizantes químicos pela coinoculação com *B. japonicum e P. fluorescens*.

Outro estudo de Hungria, Nogueira e Araujo (2015), demonstrou que a coinoculação, quando comparada à produtividade de uma área apenas com a inoculação de *Bradyrhizobium*, aumentou a produtividade na soja devido à coinoculação de 212 kg/*ha* para 565 kg/*ha*. Além disso, os estudos apontaram que doses maiores de *Azospirillum* podem inibir o crescimento das plantas e que os melhores resultados são obtidos quando o tamanho do inóculo de *Azospirilllum* é na casa de dez vezes menor do que o tamanho ideal do inóculo para *Bradyrhizobium*.

Já Argaw (2012) obteve como resultado da coinoculação com *Bradyrhizobium japonicum* e *Pseudomonas* sp. o aumento da disponibilidade de N total da planta de 4,047% e de P de 1000 mg/Kg da planta em comparação com a testemunha. Segundo Sandeep, Joseph e Jisha (2015) o resultado positivo de N se deve ao aumento do teor de P disponível no solo para a cultura da soja devido à coinoculação com *Pseudomonas*, aumentando assim a eficiência simbiótica de *Bradyrhizobium japonicum* e a quantidade de N fixada. A fixação de N exige energia, consumindo cerca de 16 ATP da síntese do ortofosfato absorvido do solo para fixar uma molécula de N_2 (GILLER, 2001).

DISCUSSÃO

Conforme refletido por Hungria et al. (2013), os efeitos fomentados pela coinoculação com bactérias promotoras de crescimento de plantas e rizóbios podem ser potencializados por sinais específicos entre os genótipos bacterianos envolvidos e os genótipos da planta hospedeira. Assim, novas pesquisas sobre a resposta da coinoculação correlacionada a diferentes genótipos são relevantes para o desenvolvimento de cultivares mais responsivas à coinoculação (BASTOS, 2016).

A inoculação e a coinoculação ajudam a diminuir significativamente os custos com a adubação nitrogenada. A economia estimada pela não utilização de adubos nitrogenados é da ordem de R$ 24,9 bilhões anuais no Brasil além de contribuírem ambientalmente para a redução das emissões de gases de efeito estufa, do qual conclui-se o grande impacto ambiental gerando perda da matéria orgânica do solo e emitindo expressivas quantidades de CO_2 para a atmosfera.

A coinoculação impulsiona a fixação de nódulos radiculares fixadores de N_2, aumento do teor de P no solo, o que os torna úteis para promoção de crescimento e produtividade da soja. A coinoculação com *B. japonicum* e *P. fluorescens* em conjunto com 75% ou 100% da dose aconselhada de fertilizantes nitrogenados e fosfáticos, é capaz de aumentar expressivamente a germinação de sementes, peso seco da planta, número de nódulos, peso seco dos nódulos, número de vagens, peso de 100 grãos, absorção de nitrogênio e fósforo na soja (PAWAR; KUMBHAR; PATIL; KHOT, 2018). Já a inoculação dupla com *Bradyrhizobium japonicum* e *Pseudomonas* sp. proporcionou o aumento da disponibilidade de N total da planta e de P (ARGAW, 2012). Os resultados confirmam a importância da coinoculação e inoculação para contribuir com a diminuição das emissões de gases do efeito estufa, além de aumentarem a produtividade da lavoura e promover o crescimento das plantas e a eficiência da fitoestabilização.

CONCLUSÃO

Levando em consideração as principais limitações atuais e potenciais da FBN na cultura da soja e os benefícios potencializados em diversas culturas pela inoculação, particularmente maior desenvolvimento do sistema radicular e, naturalmente, maior absorção de água e nutrientes, pode-se inferir que a coinoculação conjunta de diferentes espécies pode melhorar o desempenho da cultura, em uma abordagem que obedeça as demandas atuais de sustentabilidade agrícola, social e ambiental.

REFERÊNCIAS

ARGAW, A. Evaluation of co-inoculation of *Bradyrhizobium japonicum* and Phosphate solubilizing *Pseudomonas* spp. effect on soybean (*Glycine max* L. Merr.) in Assossa Area. **Journal of Agricultural Science and Technology**, v. 14, n. 1, p. 213-224, 2012.

BERNARDES, F. S.; et al. Indução de resistência sistêmica por rizobactérias em cultivos hidropônicos. **Summa phytopathologica**, v. 36, n. 2, p. 115-121, 2010.

BULEGON, L. G.; et al. Componentes de produção e produtividade da cultura da soja submetida à inoculação de *Bradyrhizobium* e *Azospirillum*. **Terra Latinoamericana**, v. 34, n. 2, p. 169-176, 2016.

CARVALHO, G. D.; et al. Impacto do Manejo da Adubação Nitrogenada sobre a Emissão de Gás de Efeito Estufa Óxido Nitroso e a Produtividade de Arroz Irrigado no Cerrado. **Boletim de pesquisa e desenvolvimento**, n. 52, p. 23, 2018.

DHOLE, A.; SHELAT, H. Non-rhizobial endophytes in root nodules. **MOJ Biol Med**, v. 2, n. 2, p. 147-148, 2018.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Fixação biológica de nitrogênio**. 2021. Disponível em: https://www.embrapa.br/tema-fixacao-biologica-de-nitrogenio/nota-tecnica. Acesso em: 30 mar. 2021.

GILLER, K. E. **Nitrogen fixation in tropical cropping systems**. Cabi, 2001.

HUNGRIA, M.; NOGUEIRA, M. A.; ARAUJO, R. S. Tecnologia de coinoculação da soja com *Bradyrhizobium* e *Azospirillum*: incrementos no rendimento com sustentabilidade e baixo custo. In: **Embrapa Soja-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 33., 2013, Londrina. Resumos expandidos... Brasília, DF: Embrapa, 2013, 2013.

PAWAR, P. U.; KUMBHAR, C. T.; PATIL, V. S.; KHOT, G. G.. Effect of co-inoculation of Bradyrhizobium japonicum and Pseudomonas fluorescens on growth, yield and nutrient uptake in soybean [*Glycine max* (L.) Merrill]. **Crop Research**, [S.L.], v. 53, n. 12, p. 57-62, nov. 2018.

PEDRINHO, E. A. N.; et al. Identificação e avaliação de rizobactérias isoladas de raízes de milho. **Bragantia**, v. 69, n. 4, p. 905-911, 2010.

SANDEEP, A. R.; JOSEPH, S.; JISHA, M. S. Yield and Nutrient Uptake of Soybean (*Glycine max*(L) Merr) as Influenced by Phosphate Solubilizing Microorganisms. **World Journal of Agricultural Sciences**, v. 4, p. 835-838, 2008.

ZUFFO, A. M.; et al. Co-inoculation of *Bradyrhizobium* japonicum and *Azospirillum brasilense* in the soybean crop. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 38, n. 1, p. 87-93, 2015.

COMPLEXO DE PERCEVEJOS DA PITAYA: PRIMEIRO RELATO DE *Largus rufipennis* ATACANDO PLANTAS DO GÊNERO *HYLOCEREUS*

Marcelo Mendes Haro[1*], Alessandro Borini Lone[1]

[1] Epagri - Estação Experimental de Itajaí (EEI), Laboratório de Entomologia, Rod. Antônio Heil, 680088318-112, Itajaí, SC, Brasil,
* Autor correspondente: alessandrolone@epagri.sc.gov.br

RESUMO

A pitaya, também conhecida como fruta-do-dragão, pertence, em sua maioria, aos cactos do gênero *Hylocereus*. Nos últimos anos, o cultivo deste fruto no estado de Santa Catarina vem aumentado a cada ano, predominando em pequenas propriedades como diversificação de outras atividades ou mesmo como atividade principal. Dentre os principais entraves, por se tratar de uma cultura nova, mesmo ao nível de Brasil, pouco se sabe sobre os insetos associados à cultura. Sendo assim, objetivou-se esclarecer o agente causal dos danos causados em cultivos de pitaya de Santa Catarina, identificando a espécie e possíveis riscos da presença da mesma. Foram avaliadas plantas em pomares comerciais localizadas na região norte e sul de Santa Catarina. Durante as amostragens foi identificada pela primeira vez a espécie de percevejo *Largus rufipennis* (Laporte, 1832) (Drury, 1782) (Hemiptera: Largidae) atacando pitaya em Santa Catarina. Causa danos principalmente nos frutos em maturação, devido ao seu hábito sugador, os mesmos apresentam cicatrizes originárias das puncturas, inúmeras pontuações que se tornam enegrecidas, formando uma cicatriz espessa e diminuindo seu valor de mercado. Além disso, quando o ataque acontece em frutos em desenvolvimento ou botões florais pode haver murcha e consequente aborto da referida estrutura. Estes insetos podem também atacar brotações novas e brácteas, causando problemas de desenvolvimento.

Palavras-chave: Manejo integrado de pragas, monitoramento, fruta-do-dragão.

FIRST REPORT OF THE STINK BUG *Largus rufipennis* DAMAGING PITAYA PLANTS

ABSTRACT

In recent years, the cultivation of pitaya, also known as dragon fruit, has increased in Santa Catarina, predominating in small properties, mainly as a diversification from other activities or

even as a main activity. As it is a new crop in Brazil, there is a lack of information on insects associated with the crop is missing, which can infringe damage to that crop. Thus, the objective of this study was to clarify the causal agent of the damages caused during the installation of pitaya orchards in Santa Catarina, identifying the species and the possible risks of their presence. Pitaya plants were evaluated in commercial orchards located in the northern and southern regions of Santa Catarina. During the sampling, the snail *Largus rufipennis* (Laporte, 1832) (Drury, 1782) (Hemiptera: Largidae) attacking plants in Santa Catarina was identified for the first time. This stink bug causes damage mainly to the ripening fruits, due to their sucking habit, they have scars originating from the punctures, numerous punctuations that become blackened, forming a thick scar and decreasing its market value. In addition, when the attack occurs on developing fruits or flower buds, there may be wilting and consequent abortion of the referred structure. These insects can also attack new and bractate buds, causing developmental problems. Future studies involving the management of this species must be carried out, aiming at its control and the sustainability of the culture.

Keywords: Integrated pest management, pest monitoring, dragon fruit

INTRODUÇÃO

Pitaya é o nome dado aos frutos de diversas cactáceas de hábito trepador, os quais apresentam pequenas sementes digeríveis e casca que pode ter ou não espinhos, porém se desprendem espontaneamente durante a maturação (NERD et al., 2002). Todas as espécies de pitaya são originárias do continente americano, ocorrendo desde o sul da América do Norte, toda a América Central e Centro Norte da América do Sul, apresentando grande distribuição nos países da Costa Rica, Equador, Peru, Venezuela, Panamá, Uruguai, Brasil, Colômbia e México (CANTO, 1993; ANDERSON, 2001; VAILLANT et al., 2005).

Nos últimos anos, o cultivo de pitaya no estado de Santa Catarina vem aumentado a cada ano,predominando em pequenas propriedades como diversificação de outras atividades ou mesmo como atividade principal. Esse crescimento se dá principalmente pelo alto valor agregado de seus frutos, rusticidade das plantas e mercado em expansão. Essas demandas não estão sendo atendidas em sua plenitude, tendo em vista a falta de conhecimento de técnicos e pesquisadores sobre o manejo fitossanitário da cultura.

Por se tratar de uma cultura nova, mesmo a nível de Brasil, pouco se sabe sobre os possíveis organismos praga associados à cultura.Mundialmente, devido as alterações ambientais causadas no agroecossistema, existem inúmeros relatos do ataque de

pragas,principalmente durante o período de implantação dos pomares, o que pode prejudicar o desenvolvimento das mudas, causar perda de plantas, atraso na produção e redução de produtividade.

Em pomares localizados no litoral catarinense, os percevejos da espécie *Leptoglossus stigma* (Herbst, 1784) (Hemiptera: Coreidae), *Sphictyrtus chrysis* (Lichtenstein, 1796) (Hemiptera: Coreidae), *Antiteuchus melanoleucus* (Westwood, 1837) (Hemiptera: Pentatomidae), *Chinavia impicticornis* e *Chinavia nigrodorsata* (Breddin, 1901) (Hemiptera: Pentatomidae), já foram relatados atacando os frutos de pitaya (HARO et al., 2018, HARO; LONE, 2020a, 2020b, 2020c). Porém, produtores catarinenses vêm relatando sintomas em campo, semelhantes ao ataque destes insetos, oriundos de outro organismo biológico.

Sendo assim, objetivou-se esclarecer o agente causal dos danos causados em cultivos de pitaya de Santa Catarina, identificando a espécie e possíveis riscos da presença da mesma.

METODOLOGIA

Coleta dos indivíduos: foram coletados indivíduos se alimentando de plantas de pitaya, das espécies *Hylocereus undatus* (fruto oblongo, com casca vermelha e polpa branca), *Hylocereus polyrhizus* (fruto oblongo, com casca vermelha e polpa vermelha), *Hylocereus costaricenses* (fruto globoso, com casca vermelha e polpa vermelha) e *Hylocereus megalanthus* (fruto oblongo, com casca amarela e polpa branca). As avaliações foram realizadas em plantas localizadas no banco ativo de germoplasma, do Programa Fruticultura Tropical da Estação Experimental de Itajaí (EEI) da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) (26°57'06,34"S, 48°45'41,33"O, Itajaí-SC), bem como em produtores do litoral sul, localizados em Criciúma, Maracajá, Turvo e Sombrio.

Identificação das espécies: Identificação das espécies: A identificação da espécie foi procedida por meio da caracterização taxonômica de estruturas presentes nos indivíduos seguindo literatura apropriada (MELO; DELLAPÉ, 2013).

RESULTADOS

Durante as amostragens foi identificada pela primeira vez a seguinte espécie de caracol atacando pitaya em Santa Catarina:

Espécie*:* Corpo levemente globoso, medindo entre 15 a 17mm, coloração dorsal variando entre vermelho a negro, possui pronoto negro, com a porção membranosa das asas de coloração escura, marcada por enervações negras. Possuem pares de pernas com geralmente de

coloração castanho escuro a negro. A porção coriácea do primeiro par de asas apresenta coloração vermelho vivo variando até o negro. Os seus artículos antenais possuem coloração negra (Figura 1 A).

Distribuição: Espécie com ampla distribuição na América do Sul, sendo encontrada principalmente na Argentina, Brasil e Paraguai. No Brasil, este inseto esta registrado em vários estados do Sudeste e Sul, sendo relacionado muitas vezes a cultura do citros (MELO; DELLAPÉ, 2013).

Figura 1 A) Adultos de *L. humilis* sobre frutos de pitaya. Itajaí – SC, 2021.

Danos: Esta espécie é encontrada principalmente nos frutos, devido ao seu hábito sugador, os mesmos apresentam cicatrizes originárias das puncturas, inúmeras pontuações que se tornam enegrecidas, formando uma cicatriz espessa e diminuindo seu valor de mercado (Figura 2).

DISCUSSÃO

O ataque destes indivíduos acontece nos frutos em desenvolvimento ou botões florais o que pode levar a murcha e consequente aborto da referida estrutura. Estes insetos podem também atacar brotações novas e brácteas, causando problemas de desenvolvimento (HARO; LONE, 2018). Estes indivíduos estão descritos atacando outras plantas de interesse comercial, mas principalmente o cajueiro. O controle biológico natural da praga acontece por meio do

parasitismo de dípteros da família Tachnidae, tais como *Acaulona brasiliana* Towns., 1937, *Xanthomelanopsis brasiliensis* (SILVA, et al 1968).

CONCLUSÃO

O percevejo *L. rufipennis* ataca botões florais, brotações novas e brácteas de plantas de pitaya, causando problemas no desenvolvimento deste vegetal.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, E. F. **The cactus family.** Origon: Timber Press, 2001. 776 p.

BAKER, G. H. The Dispersal of *Cernuella virgata* (Mollusca: Helicidae). **Australian Journal of Zoology**, v. 36, n. 5, p. 513-520, 1988a.

BAKER, G.H. The Dispersal of *Thebapisana* (Mollusca: Helicidae). **Journal of Applied Ecology**, v. 25, n. 3, p. 889-900, 1988b.

CANTO, A. R. **El cultivo de pitahayaenyucatan.** Gobierno Del Estado de Yucatan: Universidad Autônoma Chapingo, 1993. 53 p.

HARO, M. M.; LONE, A. B.; ZUIM, V.; SILVA, T. C. Primeiro relato de *Leptoglossus stigma* (Hemiptera: Scutelleridae) atacando produções de pitaya em Santa Catarina. In: XXVII Congresso Brasileiro de Entomologia, 2018, Gramado - RS. Anais do XXVII Congresso Brasileiro de Entomologia. Santa Maria - RS: Editora UFSM, 2018.

HARO, M. M.; LONE, A. B. Complexo de percevejos do gênero *Chinavia* em cultivos catarinenses de pitayas. In: 8º Congresso Virtual de Agronomia, São Paulo –SP: CONVIBRA, 2020b.

HARO, M. M.; LONE, A. B. Primeiro registro de *Sphictyrtus chrysis* (Lichtenstein, 1796) em cultivos de pitaya. In: 8º Congresso Virtual de Agronomia, São Paulo –SP: CONVIBRA, 2020c.

MELO, M. C.; DELLAPÉ, P. M. Catalogue of the Pyrrhocoroidea (Hemiptera: Heteroptera) from Argentina. 2013.

NERD, A.; TEL-ZUR, N.; MIZRAHI, Y. Fruit of vine and columnar cacti. In: NOBEL, P. S. (Ed.). Cacti:biology and uses. Los Angeles: UCLA, 2002. p. 254-262.

SILVA, A. G. A.; GONÇALVES, C. R.; GALVÃO, D. M.; GONÇALVES, A. J. L.; GOMES, L.; SILVA, M. N.; SIMONI, L. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil;** seus parasitas e predadores. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, ParteII - Torno 1. 622p. 1968.

VAILLANT, F.; PEREZ, A.; DAVILA, I.; DORNIER, M.; REYNES, M. Colorant and antioxidant properties of red pitahaya (*Hylocereus*sp.). **Fruits**, Paris, v. 60, n. 1, p. 1-7, 2005.

COMPONENTES DE RENDIMENTO E PRODUTIVIDADE DE MILHO NO CONSÓRCIO COM *BRACHIARIA RUZIZIENSIS* E FEIJÃO GUANDU

Matheus Lucas Schuck[1*], Juliano Rossi Oliveira[2], Joana do Amaral Antoniak[2], Renata Fernanda Pasinato[2], Gabriel Jorge Griebeler[2]

[1] Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil.
[2] Departamento de Agronomia, Instituto Federal Catarinense Campus Concórdia, Concórdia, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Av. Colombo, 5790 - Zona 7, Maringá - PR, 87020-900, (49) 9 9978-2451, schuck.mlucas@gmail.com.

RESUMO

O trabalho teve como objetivo avaliar os componentes de rendimento e características morfológicas do milho cultivado em consórcio com *Brachiaria ruziziensis* e feijão guandu (*Cajanus cajan*). O experimento foi desenvolvido no Instituto Federal Catarinense - Campus Concórdia, região Oeste do Estado de Santa Catarina. O delineamento utilizado foi de blocos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos por arranjos consorciados e monocultivos da seguinte forma: (1) milho; (2) milho + *Brachiaria ruziziensis*; (3) milho + feijão guandu; (4) milho + *Brachiaria ruziziensis* + feijão guandu. As avaliações foram feitas no final do ciclo do milho após colheita das espigas. A presença de *Brachiaria ruziziensis* não influenciou a produtividade de grãos do milho, assim como o número de fileiras por espiga e de grãos por fileira na espiga. O consórcio de milho e feijão guandu reduziu a altura da espiga na planta e também o acamamento nas plantas de milho.

Palavras-chave: *Zea mays, Cajanus cajan*, Sistemas de Integração Lavoura Pecuária.

YIELD COMPONENTS AND CORN PRODUCTIVITY IN THE INTERCROP WITH *BRACHIARIA RUZIZIENSIS* AND PIGEON PEA

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the yield components and morphological characteristics of corn intercropped with *Brachiaria ruziziensis* and pigeon pea (*Cajanus cajan*). The experiment was developed in the Instituto Federal Catarinense – Campus Concordia, Western region of Santa Catarina State – Brazil. Randomized block design with four replications was used in this experiment. Treatments were composed by intercrop and single crop plant arrangements as follows: *(1)* corn; *(2)* corn + *Brachiaria ruziziensis*; *(3)* corn

+ pigeon pea; *(4)* corn + *Brachiaria ruziziensis* + pigeon pea. The evaluations were developed at the end of the corn cycle, during the grains harvest. The presence of *Brachiaria ruziziensis* did not influence the corn grain yield as well as the number of rows per ear and grains per row on the ear. The corn and pigeon pea intercrop reduced the ear height in the plant and also the lodging in the corn plants.

Keywords: *Zea mays*, *Cajanus cajan*, Crop Livestock Systems.

INTRODUÇÃO

A região Oeste do Estado de Santa Catarina se destaca pela produção de leite, sendo considerada uma das mais importantes bacias leiteiras do país. Um dos gargalos no desenvolvimento da atividade é a produção de forragem para o rebanho, pincipalmente em períodos de transição das estações. Os sistemas consorciados, conhecidos também como sistemas integrados, podem ser uma alternativa para manejo dessa situação pois permitem o desenvolvimento de espécies forrageiras junto com a cultura principal, além de trazer benefícios como melhor aproveitamento dos insumos agrícolas, aumento da matéria orgânica do solo e melhoria na ciclagem de nutrientes (SOARES et al., 2014).

Entretanto estes sistemas de produção ainda necessitam de investigações principalmente em regiões de latitudes mais elevadas como a do Sul do Brasil. Isto ocorre pois o comportamento das plantas pode mudar de acordo com o ambiente e com os arranjos estabelecidos, causando alterações do potencial de rendimento. No consórcio, a competição pode resultar em menor desenvolvimento das espécies envolvidas e, consequentemente, ameaçar a viabilidade do sistema (VIDAL, 2010).

No milho parte da produção é definida nos estágios iniciais. No estágio V4 e V5 a planta dá origem aos primórdios do pendão e da espiga (RITCHIE et al., 1993). Em V8 começam a ser definidos alguns dos componentes de rendimento como o número de fileiras por espiga e o número de grãos por fileira (MAGALHÃES; DURÃES, 2016). Essas etapas são conhecidas como períodos críticos de competição e limitações de recursos podem, portanto, reduzir a produtividade (BRITO et al., 2011). Desse modo, as espécies que compõem um consórcio com o milho devem ser selecionadas e arranjadas de forma que a competição seja reduzida principalmente em períodos críticos, evitando efeitos no rendimento da cultura.

A *Brachiaria ruziziensis* é uma das espécies comumente utilizadas nesses sistemas e possui alta capacidade de produção de forragem de boa qualidade bromatológica e sementes disponíveis no mercado, além de ser de fácil dessecação (RICHART et al., 2010). O uso de

leguminosas no arranjo pode ser recomendado, pois promove a fixação biológica de nitrogênio. Nunes et al. (2006) indicam o feijão guandu (*Cajanus cajan*) como uma boa espécie e relaciona a leguminosa com a capacidade de melhorar a fertilidade do solo, além de elevar qualidade nutritiva da forragem. O objetivo deste trabalho foi avaliar os componentes de rendimento e características morfológicas do milho cultivado em consórcio com *Brachiaria ruziziensis* e feijão guandu no Sul do Brasil.

METODOLOGIA

O experimento foi desenvolvido na Fazenda Instituto Federal Catarinense (IFC), Concórdia - SC (27 °13'55"S e 52°00'26"W). O clima é subtropical úmido (Cfa) de acordo com a classificação de Köppen. A temperatura média do ar é de 19,6 ºC e precipitação em torno de 1900 mm ano^{-1} (EMBRAPA, 2019). O solo é classificado como Nitossolo Vermelho de textura argilosa (SANTOS et al., 2018).

O delineamento utilizado foi de blocos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos por combinações de plantas para formar arranjos simples e consorciados da seguinte forma: (*1*) milho ("M"); (*2*) milho + *Brachiaria ruziziensis* ("MB"); (*3*) milho + feijão guandu ("MG"); (*4*) milho + *Brachiaria ruziziensis* + feijão guandu ("MGB"). A área foi dividida em parcelas experimentais de 48 m^2. Para o cultivo de milho solteiro, as linhas foram espaçadas a 0,80 m (seis linhas por parcela), com densidade de semeadura de 75.000 sementes ha^{-1}. Os sistemas consorciados que utilizaram milho + feijão guandu foram arranjados no espaçamento entre linhas de 0,8 m, com linhas intercaladas de cada espécie, resultando em densidade de semeadura de 37.500 sementes ha^{-1} de milho e 1,75 kg de sementes de feijão guandu ha^{-1}. Em todos os arranjos de plantas contendo *Brachiaria ruziziensis* foram utilizados 40 kg de sementes ha^{-1}, semeadas no espaçamento de 0,4 m, sendo as sementes misturadas ao fertilizante no momento da semeadura. Adubação com 300 kg ha^{-1} de N-P2O5-K2O (9-33-12) foi realizada no momento da semeadura, e 150 kg ha^{-1} de ureia (45% N) foram adicionados em cobertura no estágio V3 do milho.

Foram retiradas amostras das espigas no momento da colheita, onde apenas parte central da parcela foi colhida, evitando as 2 linhas externas e 0,5 m longitudinalmente no final das linhas. As variáveis avaliadas foram: Produtividade de grãos (kg ha^{-1}); Peso de mil grãos (g); Número de grãos por fileira (unidade); Número de fileiras por espiga (unidade); Número de grãos por espiga (unidade); Espigas por hectare (unidade); Umidade dos grãos (%); Profundidade de grão (cm); Diâmetro da espiga (cm); Diâmetros do sabugo (cm) e Número de

plantas (plantas ha^{-1}). Também foram avaliadas as variáveis morfológicas: Plantas quebradas (%); Plantas acamadas (%); Plantas raquíticas (%); Altura de planta (m) e Altura de inserção da espiga (m). A análise estatística foi realizada no software Genes (CRUZ, 2006) com um nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Os resultados do experimento estão dispostos na Tabela 1. Foram encontradas diferenças significativas pelo teste de Tukey (P<0,05) para a variável produtividade de grãos, com médias variando de 5.394 a 10.112 kg ha^{-1} para os tratamentos "MG" e "MB" respectivamente. Também foram encontradas diferenças significativas para os componentes de rendimento grãos por espiga e espigas por hectare. As características morfológicas que apresentaram diferenças significativas foram: profundidade de grãos, diâmetro da espiga, número de plantas, plantas acamadas, plantas raquíticas e altura de inserção da espiga.

Tabela 1. Resultado dos componentes de rendimento e características morfológicas do milho cultivado em consórcio e de forma solteira no município de Concórdia - Santa Catarina na safra de 2018/2019.

Variável	M[1]		MG[2]		MB[3]		MGB[4]		CV (%)
Produtividade de grãos (kg ha^{-1})	9.011	a	5.394	b	10.112	a	6.112	b	15,2
Peso de mil grãos (g)	412	ns	402		399		409		4,3
Grãos por fileira (un)	31,5	ns	32,6		33,4		34,8		5,3
Fileiras por espiga (un)	15,4	ns	15,2		15,9		16,0		2,7
Grãos por espiga (un)	488	b	497	b	531	ab	559	a	5,0
Espigas por hectare (un)	54.687	a	34.375	b	59.375	a	32.031	b	11,3
Umidade dos grãos (%)	24,6	ns	23,6		24,3		24,5		4,1
Profundidade de grãos (cm)	2,25	ab	2,07	b	2,31	a	2,35	a	3,8
Diâmetro de espiga (cm)	4,91	ab	4,72	b	5,02	a	5,07	a	1,8
Diâmetro de sabugo (cm)	2,66	ns	2,65		2,71		2,72		2,5
Número de plantas (plantas ha^{-1})	66.718	a	37.812	b	64.062	a	35.468	b	6,6
Plantas quebradas (%)	0,6	ns	0,0		0,7		0,0		0,9
Plantas acamadas (%)	17,7	b	6,3	a	9,1	ab	2,2	a	4,7
Plantas raquíticas (%)	41,8	b	26,2	ab	22,1	ab	9,1	a	19,1
Altura de planta (m)	2,76	ns	2,67		2,76		2,61		3,0
Altura de inserção da espiga (m)	1,65	a	1,54	b	1,62	ab	1,55	ab	3,1

[1]M = milho; [2]MG = milho + feijão guandu; [3]MB = milho + *Brachiaria ruziziensis*; [4]MGB = milho + feijão guandu + *Brachiaria ruziziensis*; [ns] não significativo. *Médias seguidas pela mesma letra na linha não apresentam diferença significativa pelo teste de Tukey (*P*<0,05).

DISCUSSÃO

Durante o período de realização do experimento não houve necessidade de aplicações de inseticidas, fungicidas e herbicidas. Observou-se a presença de papuã (*Brachiaria* syn. *Urochloa plantaginea*) na área experimental. Sua ocorrência, entretanto, não é considerada um problema pois pode contribuir para a produção de forragem dada a boa qualidade bromatológica e a alta produção de massa desta espécie (OLIVEIRA, 2013).

Não houve diferença na produtividade de milho entre os tratamentos "M" e "MB" (9.011 kg ha^{-1} e 10.112 kg ha^{-1}, respectivamente). Esses valores também são superiores à média catarinense para a produtividade do milho (7.997 kg ha^{-1}) (CONAB, 2018). Dessa forma a *Brachiaria ruziziensis* não afetou a produtividade do milho, comportamento observado também por Freitas et al. (2013) e Oliveira et al. (2010). Esses autores apontam ainda a fertilização em níveis adequados como manejo fundamental para esses resultados. O rendimento foi reduzido quando o feijão guandu foi incluído no consórcio ("MG" e "MGB"). É importante ressaltar que essa diferença se deve à menor população de plantas de milho no arranjo que utilizou feijão guandu, fato confirmado pela diferença no número de espigas.

As análises das variáveis grãos por fileira, fileira por espiga e umidade dos grãos não apresentaram diferença estatística entre os tratamentos. Os componentes do rendimento são características importantes para definir o rendimento do grão. No milho, o número de fileiras é definido próximo ao estágio V8 e o número de grão por fileira é definido no estágio V12, sendo então considerados períodos críticos no desenvolvimento da planta. Nesses momentos, estresses como escassez de água, déficit de nutrientes ou competição podem influenciar negativamente no tamanho da espiga e consequentemente na produtividade de grãos (MAGALHÃES; DURÃES, 2016). Considerando os resultados obtidos, é possível afirmar que as espécies envolvidas no consórcio não influenciam nos componentes do rendimento da espiga.

O número de grãos por espiga, no entanto, foi maior no tratamento "MGB" em comparação com "M" e "MG", e não apresentou diferenças em comparação com "MB". Neste caso, as mudanças na população de plantas podem ser positivas no aumento do número de grãos em uma única planta. A média dos tratamentos (mais de quinhentos grãos por espiga) indica bom desenvolvimento da planta e boas condições ambientais durante a condução do experimento (BERGAMASCHI et al., 2004). A profundidade do grão e o diâmetro da espiga foram maiores nos tratamentos "MB" e "MGB" em comparação com "MG", e não diferiram de "M". Esta variável possui forte correlação com o enchimento do grão e consequentemente

com o peso do grão (OHLAND et al., 2005), sendo fundamental para determinação do potencial produtivo da cultura. Os resultados indicam que a presença de *Brachiaria ruziziensis* não influenciou este componente de rendimento.

O maior acamamento foi encontrado no tratamento "M" em comparação aos tratamentos "MG" e "MGB", e não houve diferença estatística entre "M" e "MB". Esses resultados podem estar relacionados em parte à altura da espiga em relação ao solo, que também diferiu entre esses tratamentos. Maiores densidades de semeadura e populações de plantas podem intensificar a competição e reduzir o diâmetro do caule, diminuir a relação altura da planta/altura da espiga e, assim, tornar a planta mais propensa ao acamamento (BRACHTVOGEL et al., 2009). Menor ocorrência de plantas raquíticas de milho foi observada no tratamento "MGB", indicando também o papel do arranjo de plantas e do número de plantas nas características morfológicas do milho.

CONCLUSÃO

1. O uso de *Brachiaria ruziziensis* em consórcio com milho não afeta a produtividade de grãos, o número de fileiras por espiga e de grãos por fileira na espiga.

2. O consórcio de milho e feijão guandu reduz a altura da espiga na planta e também o acamamento nas plantas de milho.

3. A população de plantas e o arranjo de plantas têm papel fundamental no desempenho do consórcio entre milho + *Brachiaria ruziziensis* e feijão guandu.

REFERÊNCIAS

BERGAMASCHI, H.; et al. Distribuição hídrica no período crítico do milho e produção de grãos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 9, p. 831-839, 2004.

BRACHTVOGEL, E. L.; et al. Densidades populacionais de milho em arranjos espaciais convencional e equidistante entre plantas. **Ciência Rural**, v. 39, n. 8, p. 2334-2339, 2009.

BRITO, C. H.; et el. Redução de área foliar em milho em região tropical no Brasil e os efeitos em caracteres agronômicos. **Interciência**, v. 36, p. 291-295, 2011.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Safra de grãos - 10º levantamento**. Junho de 2018. Brasília, DF, 2019. Disponível em: http://www.conab.gov.br. Acesso em: 20 mar. 2021.

CRUZ. C. D. **Programa Genes**. Biometria. Viçosa, MG. UFV. 382p. 2006.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Estação Agrometeorológica da Embrapa Suínos e Aves. 2019**. Disponível em: http://www.cnpsa.embrapa.br/meteor/. Acesso em: 20 mar., 2021.

FREITAS, R. J.; et al. População de plantas de milho consorciado com *Urochloa ruziziensis*. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 43, n. 1, p. 79-87, 2013.

MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M. **Fisiologia da produção de milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2016.

NUNES, H. V.; et al. Influência de sistemas de culturas, mucuna-preta e adubação mineral sobre a qualidade fisiológica de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, p. 6-12, 2006.

OHLAND, R. A. A.; et al. Culturas de cobertura do solo e adubação no milho em plantio direto. **Ciência Agrotécnica**, Lavras. 2005; v. 29, n. 3, p. 538-544.

OLIVEIRA, J. R. **Integração lavoura pecuária: Procedimentos agronômicos para uso de herbicidas no consórcio de milho e papuã.** 2013. 88 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco.

OLIVEIRA, P. D.; et al. Sistema Santa Brígida-Tecnologia Embrapa: consorciação de milho com leguminosas. **Embrapa Arroz e Feijão-Circular Técnica**, 2010.

RICHART, A.; et al. Desempenho do milho safrinha e da *Brachiaria ruziziensis* cv. Comum em consórcio. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, vol. 5, n. 4, p. 497-502, out.-dez. 2010.

RITCHIE, S. W.; et al. **How a corn plant develops.** Ames: Iowa State University of Science and Technology, p. 26, 1993.

SANTOS, H. G.; et al. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 5 ed. Brasília, DF. Embrapa, 2018. p. 356.

SOARES, A. B.; et al. Protocooperação na integração lavoura-pecuária para aumento da produtividade agrícola. In: VIDAL, R. **Interações positivas entre plantas que aumentam a produtividade agrícola**. Porto Alegre: Editora Evangraf, 2014. 42-61p.

VIDAL, R. A. **Interação negativa entre plantas: inicialismo, alelopatia e competição.** Porto Alegre-RS: UFRGS. 2010. p. 132.

COMPONENTES DO RENDIMENTO DO FEIJOEIRO EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA

Anderson Clayton Rhoden[1*], Rosangela Correa Lima[2], Tangriani Simioni Assmann[3]

[1] Professor no Curso de Agronomia na Unidade Central de Educação FAI Faculdades – UCEFF, Itapiranga, Santa Catarina, Brasil.
[2] Professora no Curso de Agronomia na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Pato Branco, Paraná, Brasil.
[3] Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Agronomia na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Pato Branco, Paraná, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Carlos Kummer, 100, Bairro Universitário, Itapiranga, Santa Catarina, Brasil. Telefone: (49)999855940. E-mail: andersonrhoden@uceff.edu.br

RESUMO

Os sistemas de integração lavoura-pecuária (ILP) permitem a ciclagem de nutrientes entre as fases do sistema, o que maximiza a produção da pastagem e a produtividade animal, assim como a cultura de grãos subsequente. O objetivo foi avaliar o efeito residual da adubação nitrogenada em pastagem hibernal sobre os componentes de rendimento do feijoeiro em um sistema de ILP. O experimento foi conduzido em área experimental na sucessão de dois cultivos, no inverno a fase pastagem com a cultura do azevém mantido sob pastejo por bovinos de corte, no verão a fase cultura de grãos, feijoeiro. O delineamento experimental foi blocos ao acaso com três repetições em esquema fatorial (2x2x4). O primeiro fator foi tempo de adubação de N, com a adubação nitrogenada somente na pastagem de azevém (N-Fert. Pastagem), 200 kg de N ha^{-1}, e adubação somente na cultura de grãos, feijoeiro (N-Fert. Grãos), 100 kg de N ha^{-1}. O segundo fator foi altura de pasto, regulada por bovinos de corte manejada em 25 cm e 10 cm de altura. No feijoeiro foram adicionadas doses de N: 0; 50; 100 e 150 kg ha^{-1}, em subparcelas alocadas em todas parcelas. Foram avaliados na cultura do feijoeiro o peso de mil grãos (PMG), número de vagens $planta^{-1}$, número de grãos $vagem^{-1}$. O PMG foi maior em relação ao valor da cultivar, sobretudo no tratamento N-Fert. Pastagem. O número de vagens $planta^{-1}$ foi maior na dose 150 kg de N ha^{-1}. O número de grãos $vagens^{-1}$ foi maior no tratamento N-Fert. Pastagem.

Palavras-chave: peso de mil grãos, número de vagens $planta^{-1}$, número de grãos vagem-

YIELD COMPONENTS OF BEAN IN INTEGRATED CROP-LIVESTOCK

ABSTRACT

Crop-livestock integration systems (CLI) allow nutrient cycling between system phases, which maximizes pasture production and animal productivity, as well as subsequent grain culture. The objective was to evaluate the residual effect of nitrogen fertilization in winter pasture on the yield components of common bean in an CLI system. The experiment was carried out in an experimental area in succession of two crops, in the winter the grazing phase with the ryegrass culture kept under grazing by beef cattle, in the summer the grain culture phase, bean. The experimental design was randomized blocks with three replications in a factorial scheme (2x2x4). The first factor was N fertilization time, with nitrogen fertilization only on ryegrass pasture (N-Fert. Pasture), 200 kg of N ha^{-1}, and fertilization only on grain crops, bean (N-Fert. Grains), 100 kg of N ha^{-1}. The second factor was grazing height, regulated by beef cattle handled at 25 cm and 10 cm in height. N doses were added to the bean: 0; 50; 100 and 150 kg ha^{-1}, in subplots allocated in all plots. The weight of a thousand grains (WTG), number of pods $plant^{-1}$, number of grains pod^{-1} were evaluated in the bean culture. The WTG was higher in relation to the cultivar value, especially in the N-Fert. Pasture treatment. The number of pods $plant^{-1}$ was higher at a dose of 150 kg of N ha^{-1}. The number of grains $pods^{-1}$ was higher in the N-Fert. Pasture treatment.

Keywords: weight of one thousand grains, number of pods $plant^{-1}$, number of grains pod^{-}

INTRODUÇÃO

A adoção de sistemas integrados de produção agropecuária (SIPA) visa a redução de impactos ambientais pelo uso inadequado do solo para a produção de alimentos podendo ser adotado a partir dos princípios da semeadura direta, uso racional das pastagens e rotação de culturas na mesma área, o que aumenta a sustentabilidade do sistema produtivo, possibilitando, também, diversidade de atividades e de renda (LEVINSKI-HUF, 2018; BONA FILHO, 2002).

Visando os benefícios e maior produtividade dos sistemas de ILP, é fundamental o planejamento dos ciclos de cultivos para maximizar a produção de pasto, a produtividade animal, bem como a produção de grãos. Após a fase pastagem no inverno e a retirada dos animais da área, é fundamental o rápido estabelecimento da cultura de grãos no verão, e nesse sentido, o feijoeiro é uma planta que apresenta boa adaptação aos sistemas de ILP, pois possui

ciclo relativamente curto, pode ser cultivado na estação das águas e na estação das secas, além de proporcionar elevadas produtividades quando manejado adequadamente.

O feijoeiro tem potencial para ser usado em sistemas de ILP quando cultivado após a pastagem de inverno, podendo se beneficiar dos nutrientes advindos da adubação da pastagem, da deposição de fezes e urina pelos animais e dos resíduos vegetais através do processo de ciclagem de nutrientes e adubação de sistemas, corroborando a nutrição da cultura (BONNA FILHO, 2002).

O trabalho buscou avaliar o efeito residual da adubação nitrogenada em pastagem de azevém sobre os componentes de rendimento do feijoeiro em um sistema de ILP.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido de dezembro de 2016 a março de 2017 na Agropecuária C.M. Pacheco, localizada no município de Abelardo Luz, Estado de Santa Catarina (SC), altitude de 850 m, latitude 26º31' Sul e longitude 51º35' Oeste.

A área experimental possui 14 ha divididos em 12 parcelas de área semelhante, além de área adjacente de 10 ha para manutenção de animais reguladores da altura da pastagem. O delineamento experimental adotado foi fatorial em blocos completos ao acaso com três repetições. Os tratamentos aplicados foram: Fator A: tempo de adubação de nitrogênio (N) com os tratamentos: N-Fert. Grãos, adubação nitrogenada realizada somente na cultura de grãos; N-Fert. Pastagem, adubação nitrogenada realizada somente na pastagem. Fator B: altura do pasto, alta altura com a pastagem manejada a 25 cm (AA); baixa altura com a pastagem manejada a 10 cm (BA).

O experimento foi iniciado com o cultivo da pastagem de azevém (*Lolium* multiflorum L.) tetraploide, cultivar Winter Star, no período de maio a novembro de 2016, semeado em espaçamento entre linhas de 17 cm, densidade de semeadura de 25 kg ha^{-1} e adubação de base de 400 kg ha^{-1} da fórmula 8-20-20 (NPK).

A adubação nitrogenada em cobertura do azevém ocorreu quando as plantas atingiram o estádio de perfilhamento nas parcelas N-Fert. Pastagem, na dose de 200 kg de N ha^{-1}, utilizando como fonte ureia, em única aplicação superficial. A partir da adubação nitrogenada da pastagem iniciou-se a cronologia e os tratamentos, alocando-se o tratamento tempo de adubação de N com a aplicação de 200 kg de N ha^{-1} apenas nas parcelas N-Fert. Pastagem, as parcelas N-Fert. Grãos não receberam adubação nitrogenada. Neste momento, também se iniciou o tratamento altura de pasto, sendo mantido em alta (25 cm) e baixa (10 cm) altura

através do pastejo contínuo por bovinos de corte e animais reguladores da altura do pasto. O período de pastejo foi de 126 dias.

No dia primeiro de dezembro de 2016 foi iniciado a fase cultura de grãos com a semeadura do feijão preto (*Phaseolus vulgaris*), cultivar IPR Tuiuiu, em densidade de semeadura de 14 sementes m^{-1} linear e espaçamento entre linhas de 45 cm. No feijoeiro foi aplicado 100 kg de N ha^{-1} em cobertura no estádio V3, em única aplicação, tratamento N-Fert. Grãos, utilizando como fonte de N ureia, realizado no dia 5 de janeiro de 2017. No tratamento N-Fert. Pastagem não se procedeu a aplicação de N.

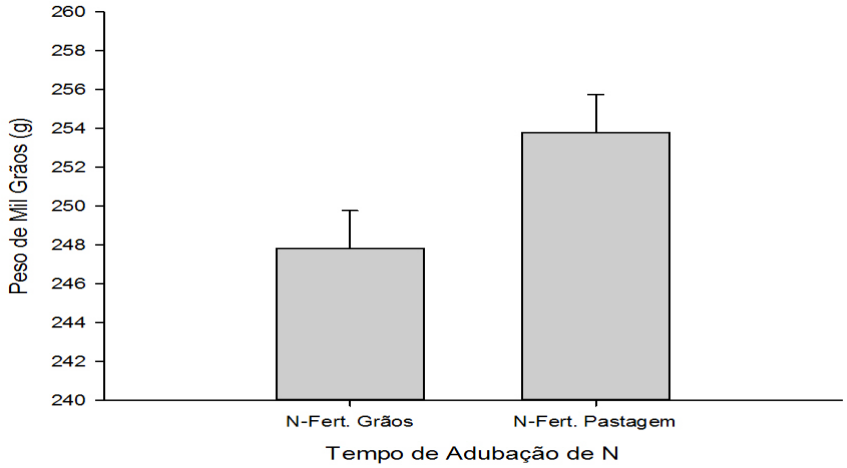
No período de condução da cultura do feijoeiro foi incluído aos tratamentos mais um fator, doses de N em todas as unidades experimentais, sem exceção, realizado no dia 05 de janeiro de 2017. Para que fosse possível trabalhar com as doses de N, foram alocadas quatro subparcelas em cada uma das parcelas com o objetivo de avaliar o efeito de doses de N sobre os tratamentos já consolidados, constituindo o Fator C. As doses de N foram 0; 50; 100 e 150 kg ha^{-1}, utilizando o fertilizante ureia, constituindo um esquema fatorial do tipo 2 x 2 x 4, sendo os fatores avaliados tempo de adubação de N, altura de pasto e doses de N, respectivamente. Cabe salientar que as doses de N foram aplicadas nas subparcelas alocadas dentro de cada parcela, já no restante da área das parcelas denominadas N-Fert. Grãos foram aplicados 100 kg de N ha^{-1}.

No dia 13 de março de 2017 procedeu-se a colheita das subparcelas do feijoeiro para avaliação dos componentes do rendimento número de vagens $planta^{-1}$ e número de grãos $vagem^{-1}$ a partir de 15 plantas coletadas aleatoriamente dentro de cada subparcela. O peso de mil grãos (PMG) foi determinado a partir de amostras de feijoeiro colhidas para determinar o rendimento de grãos, fazendo-se a contagem e pesagem de 1000 grãos. Os componentes de rendimento do feijoeiro foram submetidos a análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade e, havendo diferença significativa, avaliados pelo teste LSD a 5% de probabilidade utilizando-se software estatístico Statgraphics.

RESULTADOS

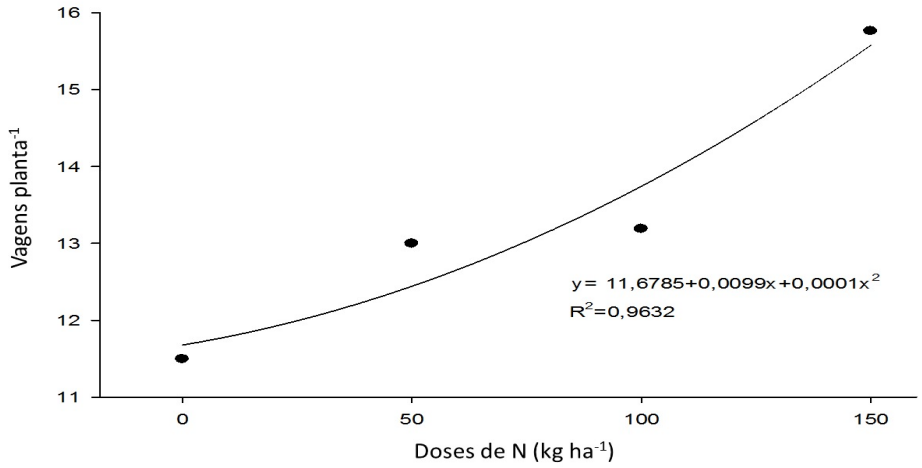
A análise da variância do PMG do feijoeiro apresentou diferença significativa e efeito isolado do tempo de adubação de N (P=0,0384). O maior PMG foi verificado no tratamento N-Fert. Pastagem, com valor médio de 253,8 g, já no tratamento N-Fert. Grãos o PMG médio foi de 247,8 g (Figura 1).

Figura 1. Peso de mil grãos do feijoeiro em função do tempo de adubação de N.



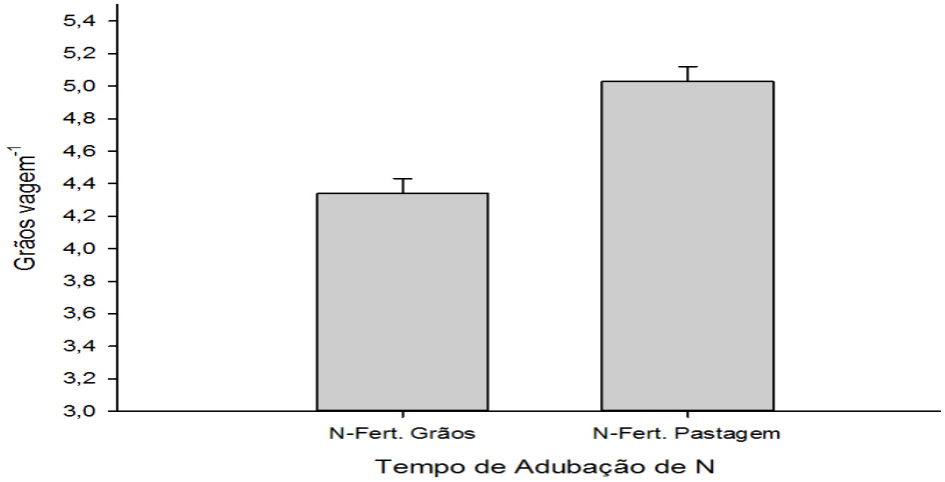
A análise da variância do número de vagens planta^{-1} do feijoeiro evidenciou efeito isolado das doses de N (P=0,0106). O maior valor médio foi de 15,76 vagens planta^{-1} na dose de 150 kg de N ha^{-1}, apresentando diferença significativa para as doses 100; 50 e zero kg de N ha^{-1}, com 13,19; 13,00 e 11,49 vagens planta^{-1}, respectivamente (Figura 2).

Figura 2. Número de vagens planta^{-1} do feijoeiro em função das doses de N.



Para o número de grãos vagem^{-1}, evidenciou-se efeito isolado do tempo de adubação de N (P=0,0000). No tratamento N-Fert. Pastagem evidenciou-se valor médio de 5,03 grãos vagem^{-1} e no tratamento N-Fert. Grãos 4,34 grãos vagem^{-1} (Figura 3).

Figura 3. Número de grãos vagem^{-1} do feijoeiro em função do tempo de adubação de N.



DISCUSSÃO

Sobre o PMG, cabe destacar que é um importante parâmetro do componente do rendimento e está associado a cada cultivar quando manejada dentro de condições agronômicas adequadas, apresentando valores específicos, como por exemplo 227 g para a cultivar IPR Tuiuiu, 240 g para a cultivar IPR Campos Gerais e 290 g para a cultivar IAC Milênio (IAPAR, 2019).

Levinski-Huf (2018) evidenciou diferença significativa e maior valor de PMG para a cultivar IAC Milênio no tratamento N-Fert. Pastagem em relação ao tratamento N-Fert. Grãos, com valores médios de 270 g e 261 g, respectivamente. Da mesma forma como neste experimento, não verificou efeito das doses de N sobre o PMG. O tratamento N-Fert. Pastagem pode ter promovido melhor ambiente nutricional para o feijoeiro, resultado da mineralização do N ao longo do tempo que, possivelmente, associada a cinética de absorção de N pelas plantas, resultou em maior PMG.

Conforme evidenciado no presente experimento e por Levinski-Huf (2018), a adubação nitrogenada de cobertura no feijoeiro é fundamental para maximizar o número de vagens planta^{-1}, todavia, cabe destacar que mesmo não havendo diferença significativa, ao avaliar os tratamentos N-Fert. Pastagem e N-Fert. Grãos, observa-se tendência de que o tratamento N-Fert. Pastagem possa promover melhores resultados para o número de vagens planta^{-1}, corroborando ao evidenciado por Bona Filho (2002).

Ao avaliar o número de grãos vagem^{-1} do feijoeiro em função da adubação nitrogenada de cobertura em dois sistemas de manejo no ano de 2003, Farinelli et al. (2006) evidenciaram menores valores de grãos vagem^{-1}, 3,90 e 4,00, com a aplicação de 160 e 120 kg de N ha^{-1},

respectivamente, e maiores valores, 4,80 e 4,90, com a aplicação de 80 e 40 kg de N ha^{-1}, respectivamente. A adubação nitrogenada do feijoeiro em doses moderadas promoveu maior número de grãos $vagem^{-1}$, todavia, doses elevadas ou a ausência de adubação nitrogenada resultam em menores valores para este componente do rendimento.

Evidencia-se que o tratamento N-Fert. Pastagem promove um ambiente nutricional de solo adequado para o feijoeiro, permitindo ganhos em termos de produção de pasto e de peso animal no inverno, além da ciclagem do N para a cultura de grãos no verão, maximizando os componentes do rendimento. A adubação de sistemas torna-se viável, pois permite benefícios ao manejo das culturas, redução do custo de produção e dos impactos ambientais, bem como maximiza a produtividade da cultura de grãos subsequente à pastagem.

CONCLUSÃO

O componente do rendimento peso de mil grãos foi maior em relação ao valor estimado para a cultivar, sobretudo no tratamento N-Fert. Pastagem. O número de vagens $planta^{-1}$ foi maior com a aplicação de 150 kg de N ha^{-1}. O número de grãos $vagens^{-1}$ foi maior no tratamento N-Fert. Pastagem.

REFERÊNCIAS

BONA FILHO, A. **Integração lavoura x pecuária com a cultura do feijoeiro e pastagem de inverno, em presença e ausência de trevo branco, pastejo e nitrogênio.** Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Curitiba, 2002.

FARINELLI, R.; LEMOS, L. B.; PENARIOL F. G.; EGÉA, M. M.; GASPAROTO, M. G. Adubação nitrogenada de cobertura no feijoeiro em plantio direto e convencional. **Pesq. Agropec. Bras., Brasília, v. 41, n. 2, p .307-312, fev. 2006.**

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ - IAPAR. **Principais características das cultivares de feijão com sementes disponíveis no mercado.** Cultivar de feijão preto IPR Tuiuiu. 2019. Acesso em: 08 abr., 2019. Disponível em: http://www.iapar.br/pagina-1363.html

LEVINSKI-HUF, F. **Adubação de sistemas e comportamento dos nutrientes em sistema de integração lavoura-pecuária.** Tese (Doutorado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Pato Branco, 2018.

COMPOSTO ASSOCIADO AO PÓ DE ROCHA EM SISTEMA ORGÂNICO É VIÁVEL NO DESENVOLVIMENTO DE BRÓCOLIS

Euclides Schallenberger,*[1]; Rafael Ricardo Cantú[1]; Rafael Gustavo Ferreira Morales[1]; Alexandre Visconti[1]; Érica Levina Marcellos[2]

[1]*Epagri-Estação Experimental de Itajaí- Rodovia Antônio Heil, Km 6. Itajaí- SC, CEP: 88318-112 - Telefone (047) 3398 6341 – e-mail: schallenberger@epagri.sc.gov.br; [2]Estudante Universidade do Vale do Itajaí-Univali-Itajaí-SC

RESUMO

A produção de brócolis orgânico é uma atividade que atende a demanda da sociedade. Para isto, busca-se adubos alternativos. O pó de rocha de ardósia tem boas propriedades químicas com aproximadamente 4 % de potássio, alta concentração de silício e outros minerais. O composto orgânico de resíduos da agroindústria frigorífica (CF) tem 2,6% de Nitrogênio, 1,7% de Fósforo e 0,79 % de Potássio. Avaliou-se o pó de rocha de ardósia isolado ou associado ao composto orgânico (CF) com seis tratamentos: T1: Testemunha (dose zero); T2: 10 t ha^{-1} de pó de rocha; T3: 30 t ha^{-1} de CF; T4: 5 t ha^{-1} de pó de rocha + 30 t ha^{-1} de CF; T5: 10 t ha^{-1} de pó de rocha + 30 t ha^{-1} de CF; T6: 20 t ha^{-1} de pó de rocha + 30 t ha^{-1} de CF. O delineamento foi de blocos ao acaso com quatro repetições com 16 plantas por repetição e *análise* pelo teste Tukey 1%. No tratamento T2 só com pó de rocha, o peso médio das plantas foi de 589 gramas, superior ao tratamento T1: Testemunha (dose zero) onde o peso médio das plantas foi de 291 gramas. O uso de composto também mostrou-se muito eficiente pois em todos tratamentos com seu uso, os resultados foram superiores aos tratamentos sem o composto. Concluiu-se que o uso de pó de rocha associado composto da agroindústria frigorífica (CF) é viável, estimulando o desenvolvimento da cultura de brócolis em sistema orgânico de produção.

Palavras-chave: agricultura orgânica, nutrição de plantas, produtividade.

COMPOST ASSOCIATED WITH SLATE ROCK POWDER IN ORGANIC SYSTEM IS VIABLE IN BROCCOLI DEVELOPMENT

ABSTRACT

The production of organic broccoli is an activity that meets the demand of society. For this, alternative fertilizers are sought. Slate rock powder has good chemical properties with

approximately 4% potassium, high concentration of silicon and other minerals. The organic compost of residues from the slaughterhouse agroindustry (CF) has 2.6% Nitrogen, 1.7% Phosphorus and 0.79% Potassium. Slate rock powder isolated or associated with organic compound (CF) was evaluated with six treatments: T1: Control (zero dose); T2: 10 t ha^{-1} of rock dust; T3: 30 t ha^{-1} of CF; T4: 5 t ha^{-1} of rock dust + 30 t ha^{-1} of CF; T5: 10 t ha^{-1} of rock dust + 30 t ha^{-1} of CF; T6: 20 t ha^{-1} of rock dust + 30 t ha^{-1} of CF. The design was randomized blocks with four replications with 16 plants per repetition and analysis using the Tukey 1% test. In the T2 treatment with rock powder alone, the average weight of the plants was 589 grams, higher than the T1 treatment: Control (zero dose) where the average weight of the plants was 291 grams. The use of compost also proved to be very efficient because in all treatments with its use, the results were superior to the treatments without the compost. It was concluded that the use of rock powder associated with the slaughterhouse agroindustry (CF) is feasible, stimulating the development of broccoli culture in an organic system.

Keywords: organic agriculture, plant nutrition, productivity

INTRODUÇÃO

Os resultados das avaliações de resíduos de agrotóxicos em alimentos tem demonstrado que as hortaliças estão entre os alimentos com maior incidência de resíduos de agrotóxicos. Assim, a produção orgânica de hortaliças é uma atividade que vem crescendo atualmente, procurando atender a demanda da sociedade por alimentos saudáveis e livres de resíduos de agrotóxicos. Santa Catarina é um dos estados brasileiros com grande número de produtores orgânicos de hortaliças, principalmente por agricultores familiares (SEDIYAMA et al., 2014).

O brócolis (*Brassica oleracea var. italica)* da família *brassicacea*, é uma espécie arbustiva anual, de grande importância na alimentação humana, devido à sua grande importância nutricional. Assim, o brócolis é muito bem visto e aceito como hortaliça orgânica pela sociedade (LOPES et al., 2012)

A ardósia é uma rocha caracterizada como de uso artesanal e Santa Catarina tem muitas reservas e bons aproveitamentos. O pó de rocha de ardósia pode se tornar um insumo agrícola com registro no mapa como remineralizador de solo (MAPA, 2016). A baixa disponibilidade natural de nutrientes em solos brasileiros e a dependência externa do país por fertilizantes abrem espaço à procura por novas fontes locais, dentre elas, os materiais rochosos contendo nutrientes na sua composição. Segundo a EMBRAPA, (2013) o pó de rocha têm potencial de uso agrícola viabilizando pequenas mineradoras nacionais e gerando empregos, já que agregaria valor ao

que, até agora, era apenas rejeito de mineração. Também a agricultura familiar seria beneficiada com a tecnologia, já que o pó de rocha poderia ser utilizado a baixo custo, desde que a propriedade rural estivesse situada próxima a uma área de ocorrência da rocha. No Brasil, cerca de 73% do nitrogênio, 54% do fósforo e 92% do potássio são comprados de outros países. A busca por fontes de nutrientes eficientes, econômicas e mais acessíveis tem importante papel na economia brasileira e vários projetos que buscam novas fontes nacionais de nutrientes para agricultura.

O emprego de compostos orgânicos na produção agrícola é uma prática adotada no mundo inteiro. Seu grau de eficiência depende do sistema e da forma como se executa o processo de seu preparo e das matérias primas utilizadas, podendo ocorrer elevadas variações de qualidade. A adubação orgânica quando realizada com composto orgânico estabilizado e de boa qualidade nutricional, resulta em excelentes produtividades e pode ser aplicado em dose única por ocasião do plantio, principalmente em sistemas orgânicos de produção (SHALLENBERGER et al., 2016).

A elaboração de compostos orgânicos provenientes de resíduos de agroindústrias é uma atividade promissora em Santa Catarina, uma vez que o estado é um grande produtor e exportador de produtos agroindustriais, gerando muitos resíduos que podem ser transformados em compostos para utilização na nutrição mineral de plantas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o uso do composto orgânico de resíduos da agroindústria frigorífica associado com pó de rocha de ardósia na nutrição de brócolis em sistema orgânico de produção.

METODOLOGIA

O trabalho constou da avaliação de composto de resíduos da agroindústria frigorífica associado à doses de pó de rocha de ardósia na adubação de brócolis em sistema orgânico de produção. O Pó de rocha de ardósia Tabela 1, foi proveniente da Central de Britagem Castelinho Ltda, localizado no município de Trombudo Central – SC. O composto Tabela 2, foi desenvolvido na unidade de compostagem automatizada Lauro Pamplona localizada no município de Trombudo Central – SC. O trabalho foi realizado em Itajaí/SC no ano de 2018 na Estação Experimental da Epagri-EEI, situada a 27º 34' de latitude Sul, 48º 30' de longitude Oeste de Greenwich e altitude de 5m. De acordo com Köeppen (1948) o clima do lugar é subtropical, com chuvas bem distribuídas e verão quente e úmido, do tipo Cfa. A análise do solo está na Tabela 2. O experimento constou de seis tratamentos. Tratamentos T1: Testemunha

(dose zero); T2: 10 t ha^{-1} de pó de rocha de ardósia; T3: 30 t ha^{-1} de composto da agrindústria frigorífica; T4: 5 t ha^{-1} de pó de rocha de ardósia + 30 t ha^{-1} de composto da indústria frigorífica; T5: 10 t ha^{-1} de pó de rocha de ardósia + 30 t ha^{-1} de composto da indústria frigorífica; T6: 20 t ha^{-1} de pó de rocha de ardósia + 30 t ha^{-1} de composto da indústria frigorífica. As doses do pó de rocha foram estabelecidas buscando encontrar a melhor dose para o cultivo orgânico de brócolis baseadas nos teores de nutrientes do produto. A dose do composto foi estabelecida considerando suas características químicas, tomando como base trabalhos já publicadas onde foram estudados outros compostos (CANTÚ et al., 2017) e a recomendação da CQFS- RS/SC (2016) para o cultivo de brócolis. Cada tratamento teve quatro repetições compostas por 16 plantas, onde foram analisados o peso de cada planta. Os resultados *foram submetidos* à *análise* de *variância* e as médias dos *dados foram* comparados pelo teste Tukey, ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 1. Características químicas (%) do pó de rocha de ardósia utilizado no experimento.

Material	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	K_2O	MgO	CaO	P_2O_5
	.....			%.....			
Pó de rocha de ardósia	54,8	16,6	10,0	3,6	3,5	1,7	0,2

Tabela 2. Principais características do solo e composto utilizados no experimento.

Material	pH	P	K	N	MO	Relação C/N
		.....mg dm^{-3}.....			%	
Composto CP*	6,8	1720	790	2620	-	14
Solo do experimento	5,8	132,3	280	-	2,8	-

*Composto de resíduos do abate e da criação de suínos.

RESULTADOS

O uso do pó de rocha resultou em melhor rendimento do cultivo do brócolis quando comparado ao tratamento sem uso de pó de rocha. No tratamento T2: 10 t ha^{-1} de pó de rocha o peso médio das plantas foi de 589,75 gramas, superior ao tratamento T1: Testemunha (dose zero) onde o peso médio das plantas foi de 291,25 gramas. O uso de composto da agroindústria frigorífica (CF) também mostrou-se muito eficiente no desenvolvimento das plantas de brócolis (Figura 1). Em todos os tratamentos com uso do composto, os resultados foram superiores aos tratamentos sem o composto. No tratamento T 6 com 30 t de composto e 20 t de pó de rocha, o

peso da planta de brócolis foi de 1.261,28 gramas, estatisticamente igual aos demais tratamentos com uso de composto da agroindústria frigorífica (Tabela 3).

Tabela 3. Peso das plantas de brócolis (gramas) no cultivo em sistema orgânico de produção.

Tratamentos	Peso da planta de brócolis (gramas)	Resultado análise estatística*
T 6 - 30 t composto (t ha^{-1}) + 20 t pó de rocha (t ha^{-1})	1.261,28	a
T 3 - 30 t composto (t ha^{-1})	1.221,00	a
T 4 - 30 t composto (t ha^{-1}) + 5 t pó de rocha (t ha^{-1})	1.011,75	a
T 5 - 30 t composto (t ha^{-1}) + 10 t pó de rocha (t ha^{-1})	994,00	a
T 2 - 10 t pó de rocha (t ha^{-1})	589,75	b
T 1 - Testemunha – 0 composto e 0 pó de rocha	291,25	c

*Médias com a mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1%.
CV.=14,74%; Desvio Padrão 131.9792; DMS 296.67

DISCUSSÃO

Os resultados do trabalho demonstram que o pó de rocha de ardósia pode ser utilizado na nutrição de brócolis, pois no tratamento com a utilização apenas do pó de rocha de ardósia, o peso das plantas foi superior ao tratamento sem pó de rocha e sem composto. Quanto às doses do pó de rocha associadas ao composto de resíduos da indústria frigorífica, não houve diferença entre as doses aplicadas (Tabela 3). Isto demonstra que os minerais presentes no pó de rocha de ardósia podem ser benéficos ao solo mantendo a produtividade das lavouras de brócolis. Os benefícios advindos da utilização de pós de rocha são: o fornecimento lento de macro e micronutrientes; aumento da disponibilidade desses nutrientes nos solos cultivados; reequilíbrio do pH do solo e aumento da reserva nutricional do solo (MELAMED et al., 2007). No Brasil, As culturas do feijão (*Phaseolus vulgaris*), do capim napier (*Penissetum purpureum*) e mesmo árvores de crescimento lento responderam positivamente ao uso de pó de rocha (LEONARDOS et al., 1987). O mesmo aconteceu com o rendimento da cultura de mandioca (SOUZA et al., 2013).

Quanto ao uso de composto de resíduos da agroindústria frigorífica, os resultados demonstram que sua utilização propiciou melhor rendimento quando comparada ao tratamento T1 testemunha sem utilização de composto e pó de rocha ou T2 só com pó de rocha (Tabela 1). O uso de composto na produção de brócolis em sistema orgânico de produção demonstrou-se

viável e garantiu excelente produtividade e qualidade das plantas de brócolis em sistema orgânico de produção (DINIZ, 2008). O uso do pó de rocha de ardósia em hortaliças apresenta um indicativo de efeito residual quando aplicado no solo, misturado ao composto orgânico de frigorífico (CANTÚ, 2020).

Figura 1. Brócolis orgânico com Pó de rocha de ardósia e Composto de resíduos de indústria frigorífica.

CONCLUSÃO

Concluiu-se que o uso de composto da agroindústria frigorífica associado ao pó de rocha de ardósia em sistema orgânico de produção é viável, estimulando o desenvolvimento da cultura do brócolis.

REFERÊNCIAS

CANTÚ, R. R.; MORALES, R. G. F.; SCHALLENBERGER, E.; VISCONTI, A.; HARO, M. M.; SCHVEITZER, B. Adubação da alface com composto dos resíduos da indústria do palmito. In: **Simpósio Sul Brasileiro de Olericultura**, 1, 2017, Maringá, PR. Resumos... Maringá, PR: Associação Brasileira de Olericultura, 2017.

CANTÚ, R. R.; SCHALLENBERGER, E.; MORALES, R. G. F.; VISCONTI, A.; BARCELLOS, E. L.; PTANDINI, J. M. Efeito Imediato e Residual do Pó de Ardósia Misturado à Composto Orgânico de Resíduos de Frigorífico. In: **Reunião Sul Brasileira de Ciência do Solo**, 13, 2020, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2020.

DINIZ, E. R.; SANTOS, H. S.; URQUIAGA, S. S.; et al., Crescimento e produção de brócolis em sistema orgânico em função de doses de composto. **Ciênc. Agrotec.,** v. 32, a. 5, Lavras-MG, sept./oct., 2008.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Pó de rocha será nova fonte de potássio para agricultura.** 2013.

LEONARDOS, O. H.; FYFE, W. S.; KRONBERG, B. I. The use of ground rocks in laterite systems: an improvement to the use of conventional soluble fertilizers. **Chemical Geology**, 60:361–370, 1987.

LOPES. J. C.; MAUR,. J.; FERREIRA, A.; ALEXANDRE, R. S.; FREITAS, A. R. Broccoli production depending on the seed production system and organic and mineral fertilizer. **Horticultura Brasileira** 30: p. 143-150, 2012.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. **Instrução normativa n.º 5, de 10 de março de 2016**. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/

MELAMED, R.; GASPAR, J. C.; MIEKELEY, N. **Pó-de-rocha como fertilizante alternativo para sistemas de produção sustentáveis em solos tropicais.** (Série estudos e documentos, 72). 2007

SCHALLENBERGER, E.; CANTÚ, R. R.; HARO, M. M.; MORALES, R. G. F.; HEINZEN, J. Método e Dose de Adubação de Hortaliças com Composto Orgânico em Sistema Orgânico de Produção. In: Seminario de Agroecologia da America do Sul, 2, 2016, Dourados, Ms. **Resumos...** Dourados, MS: Associação Brasileira de Agroecologia, 2016. p. 1-10.

SEDIYAMAI, M. A. N.; IZABEL CRISTINA DOS SANTOS, I. C et al. Cultivo de hortaliças no sistema orgânico, **Rev. Ceres,** v. 61, supl. Viçosa, nov./dec., 2014.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. **Manual de calagem e adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina.** 11.ed. Porto Alegre, RS: SBCS/Núcleo Regional Sul; Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC, 2016. 376p.

SOUZA, F. P.; MARTINS, E. S.; et al. Avaliação do uso do pó de rocha no desempenho de duas variedades de mandioca de mesa. In: II Congresso Brasileiro de Rochagem. Poços de Caldas-MG. **Anais** - Maio de 2013 – Poços de Caldas/MG. 2013.

DANOS DO PERCEVEJO BARRIGA-VERDE *Diceraeus* spp. EM MILHO MANEJADO NOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO CONVENCIONAL E SUSTENTÁVEL

Rodolfo Vargas Castilhos[1*], Cirio Parizotto[2]

[1]Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (CEPAF), Chapecó, SC, Brasil.
[2] Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), Estação Experimental de Campos Novos (EECN), Campos Novos, SC, Brasil
*Autor para correspondência: Servidão Ferdinando Ricieri Tusset, s/n, Bairro São Cristóvão, 89803-904, Chapecó, SC. rodolfocastilhos@epagri.sc.gov.br

RESUMO

Altas infestações do percevejo-barriga-verde *Diceraeus* spp. têm sido observadas no sul do Brasil em associação a cultura do milho nos seus estágios iniciais. Este inseto, se não manejado corretamente pode acarretar em consideráveis danos a cultura e prejuízos ao produtor. A incidência e danos desta praga nos milharais podem variar conforme as práticas culturais adotadas na lavoura. Deste modo, objetivou-se com este trabalho avaliar a intensidade de danos causados pelo percevejo barriga-verde em milho cultivado sob sistemas convencional e integrado de produção. Lavouras de milho foram semeadas em dois talhões, um sob sistema convencional, onde a área permaneceu em pousio na entressafra e foi aplicado inseticida junto à dessecação; e outro denominado sustentável, com semeadura de cobertura de inverno na entressafra e ausência de inseticidas na dessecação. Avaliações foram realizadas no estágio V4, onde foram atribuídas notas de dano em dez pontos da lavoura, sendo cada ponto composto por dez plantas. As notas foram atribuídas conforme escala de danos, que variou de 0=ausência de danos até 4=planta com alta redução no porte, perfilhamento e encharutamento do cartucho. As avaliações se deram nas safras 2018/19 e 2019/20. Em ambas as safras, não foram verificadas diferenças significativas na severidade de danos de *Diceraeus* spp. em ambos os sistemas de produção, evidenciando que práticas sustentáveis como utilização de cobertura de inverno e pulverizações de inseticidas baseadas no monitoramento e níveis de controle em detrimento de pulverizações preventivas podem ser adotadas, sem aumento da intensidade de danos do percevejo barriga-verde em milho.

Palavras-chave: praga inicial, manejo cultural, sustentabilidade

INJURIES OF THE GREEN-BELLY STINK BUG *Diceraeus* spp. IN MAIZE CROPS WITH CONVENTIONAL AN SUSTAINABLE MANAGEMNT

ABSTRACT

High infestations of the green-belly stink bug *Diceraeus* spp. are reported in maize crops from South of Brazil in the early developmental stages. If not managed properly, this insect can cause considerable damages and economic losses to maize growers. The incidence and damage of this pest in maize crops can vary as consequence of the different cultural practices adopted. Given this, the objective of this work was to evaluate the damage severity of the green-belly stink bug in maize crops under conventional and sustainable management system. Maize crops were sowed in two plots named conventional and sustainable. In the conventional plot, no winter crop was sowed in the off-season, and insecticide spray was carried along with the desiccation. In the sustainable plot, a winter cover crop was sowed in the off-season and no insecticide spray was incorporated along with the desiccation. Evaluations were carried at V4 stage, and a damage score was attributed in ten points of the plot, being each point composed by 10 plants. The damage score was based on a visual scale of injuries, that varied from 0= no injuries, to 4= plant with high reduction on size, tillering and winding of whorl. Evaluations were performed in the 2018/19 and 2019/20 crop years. In both crop years, no significant difference in damages of *Diceraeaus* spp. was verified between the two management systems, showing that sustainable practices such as sowing of winter cover crops in the off-season and insecticide sprays based in monitoring and economic threshold instead of preventive sprays can be adopted with no consequent increase in the damage of the green-belly stink bug in maize

Keywords: initial pest, cultural management, sustainability.

INTRODUÇÃO

Para que o agronegócio Brasileiro mantenha sua competitividade no cenário global, cada vez mais a produção agrícola deverá se basear em tecnologia sustentável, que permita a geração de produtos com preços acessíveis para a conquista cada vez maior de consumidores, aliados à segurança alimentar e ao respeito ao meio ambiente (MAPA, 2009). No Oeste Catarinense, muitos produtores de grãos ainda realizam o manejo fitossanitário de suas lavouras com base em pulverizações preventivas e calendarizadas, o que vai em desencontro a este cenário

sustentável, onde medidas integradas de produção devem ser adotadas, como o monitoramento de pragas e pulverizações baseadas nos níveis de controle.

Percevejos das espécies *Diceraeus melacanthus* e *Diceraeus furcatus* (Hemiptera: Pentatomidae), popularmente conhecidos como percevejo barriga-verde, eram considerados uma praga secundária na cultura da soja, porém nas últimas duas décadas, tornaram-se um sério problema em lavouras de milho, onde passaram a se alimentar e causar danos em plantas jovens, no início do desenvolvimento da cultura (ROZA-GOMES et al., 2011).

Uma prática comum adotada pelos produtores de milho para prevenir o ataque de *Diceraeu*s spp. é a dessecação antecipada com incorporação de inseticida junto a dessecação pré-plantio, no entanto, muitas vezes a incorporação de inseticidas se torna desnecessária, visto que as populações da praga são baixas, acarretando em efeitos adversos na entomofauna benéfica e desperdício de recursos por parte do produtor.

Uma vez que o manejo adotado em uma área agrícola influencia diretamente na incidência de insetos-praga das lavouras, buscou-se com este trabalho comparar os danos ocasionados pelo percevejo barriga-verde em sistema convencional e sustentável de produção.

METODOLOGIA

Lavouras de milho foram implantadas em talhões conduzidos sob sistema convencional e sustentável, nas safras de 2018/19 e 2019/20 em sistema de rotação com soja na área experimental da EPAGRI, EECN, Campos Novos, SC. O espaçamento utilizado entre linhas foi de 0,7m com densidade de plantas que variou entre 68.000 e 72.000 plantas/ha. A adubação de base se deu com 400 kg/ha de 9:33:12 (NPK) e a de cobertura com 400 kg de uréia, divididas em duas aplicações.

No Quadro 1, são apresentadas maiores informações acerca das lavouras convencional e sustentável em ambas as safras agrícolas avaliadas, tais como cobertura de inverno utilizada e tratos fitossanitários.

Quadro 1. Informações das lavouras convencional e sustentável nas safras 2018/19 e 2019/20.

Safra	Cobertura de inverno		Data de semeadura	Cultivar	Aplicação de herbicida/inseticida em pré-plantio	
	Sistema convencional	*Sistema sustentável*			*Sistema convencional*	*Sistema sustentável*
18/19	Pousio	Aveia branca (URS taura) – 95 kg/ha	20 e 21/09/18	SHS 7939 PRO2	Glifosato 30 dias antes e Glifosato + Ampligo na semeadura	Glifosato na semeadura
19/20	Pousio	Nabo forrageiro (15kg) + Centeio (BRS Serrano) 60 kg/ha)	23 a 25/09/19	B 2433 PW	Glifosato 30 dias antes E Glifosato + Platinum Neo na semeadura	Glifosato na semeadura

As sementes em ambos os talhões foram submetidas ao tratamento industrial pelas empresas detentoras, com os inseticidas Poncho (clotianidina) e Dermacor (clorantraniliprole).

No estágio V4, foi realizada a avaliação dos danos de *Diceraeus* spp. em 10 pontos de cada talhão, sendo cada ponto composto por 10 plantas. Para cada planta foi atribuída uma nota de dano, conforme escala proposta por BIANCO (2005), sendo: 0 = plantas sem sintomas de ataque; 1 = plantas com sintomas de pontuações de furos presentes nas folhas fora do cartucho e sem redução de altura; 2 = plantas com sintomas de ataque (orifícios nas folhas) e redução no crescimento; 3 = plantas com orifícios de ataque e perfilhamento lateral e 4 = plantas com sintomas de ataque, "encharutamento" e morte da haste principal.

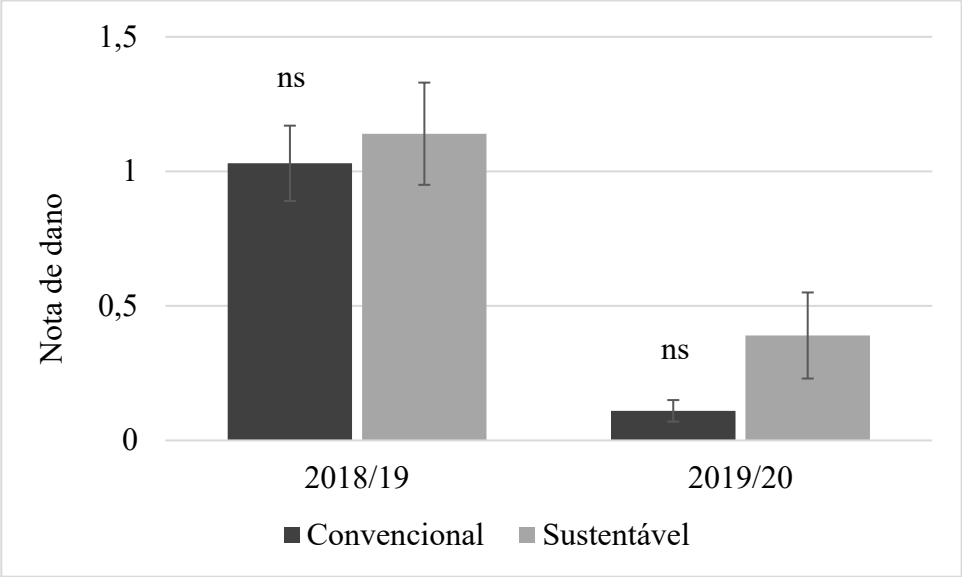
As médias de dano obtidas em cada sistema de produção de cada safra foram comparadas pelo teste T de Student ($p < 0.05$), utilizando o software Estatístico R, versão 4.0.3 (R CORE TEAM, 2020).

RESULTADOS

A nota média de danos do percevejo barriga-verde não diferiu entre ambos os sistemas de produção nas duas safras avaliadas (Figura 1). Na safra 2018/19 a nota média de danos atribuída no talhão convencional foi de 1,03, e no talhão sustentável foi 1,14, evidenciando que a maioria das plantas amostradas apresentavam pontuações de furos presentes nas folhas fora

do cartucho, sem redução de altura. Na safra 2019/20 os danos foram mais amenos, com nota média de danos de 0,11 e 0,39 nos sistemas convencional e sustentável, respectivamente, sem diferença significativa observada.

Figura 1. Danos do percevejo barriga-verde em sistema convencional e sustentável de produção de milho nas safras 2018/19 e 2019/20.



ns= não significativo pelo teste T de Student. Safra 2018/19: t=0,474; gl=17; p= 0,641. Safra 2019/20: t=1,72; gl=10, p=0,115.

DISCUSSÃO

O percevejo barriga-verde é capaz de se reproduzir durante o ano se alimentando de plantas cultivadas e não cultivadas, o que facilita os surtos populacionais em milho (SILVA et al. 2013). Ainda, a adoção massiva do plantio direto favorece a biologia de Diceraeus spp., que é facilmente encontrado em solos não revolvidos, sob restos de cultura durante certas épocas do ano (CHOCOROSQUI & PANIZZI, 2008). Gramíneas de inverno, sejam utilizadas para produção de grãos ou como cobertura podem se constituir em hospedeiros para o percevejo barriga verde na entressafra, CHOCOROSQUI & PANIZZI, 2008), o que pode influenciar na pressão inicial desta praga no milho. No entanto, com base nos resultados obtidos, não foi verificado maior intensidade de danos no sistema sustentável em decorrência da utilização das coberturas de inverno. É importante ressaltar que o uso de cobertura na entressafra traz inúmeros benefícios a cultura do milho como estabilidade de rendimento de grãos, diminuição da infestação de plantas daninhas, alternância na forma de extração de nutrientes com uso de

espécies com diferentes sistemas radiculares e a manutenção ou melhoria das condições físicas do solo (SILVA et al., 2007).

No sistema convencional, em ambas as safras, foram utilizados na dessecação inseticidas contendo o ingrediente ativo de amplo espectro lambda-cialotrina na formulação e, no entanto, percebeu-se que o nível de dano não diferiu do verificado no sistema sustentável onde não foi aplicado inseticida. O uso indiscriminado de inseticidas, pode acarretar na eliminação de inimigos naturais e consequente surgimento de pragas secundárias, além de um gasto desnecessário por parte do produtor. Desta forma, nos talhões sustentáveis, a probabilidade dos percevejos terem sido controlados de forma natural por predadores ou parasitoides aumenta.

Assim, percebe-se que com base nos resultados que o uso de cobertura de inverno em mix de brássicas e poáceas, e a eliminação de uso de inseticidas de forma preventiva na dessecação são práticas sustentáveis que podem ser adotadas sem aumentar o dano do percevejo barriga-verde no milho.

CONCLUSÃO

A adoção do manejo sustentável em milho não aumentou a severidade dos danos do percevejo barriga-verde na cultura, uma vez que não houve diferença dos danos observados no sistema convencional.

REFERÊNCIAS

BIANCO, R. O percevejo barriga verde no milho e no trigo em plantio direto. **Revista Plantio Direto,** v. 15, n. 89, p. 46-51, 2005.

CHOCOROSQUI, V. R.; PANIZZI, A. R. Nymph and adult biology of Dichelops melacanthus (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) feeding on cultivated and non-cultivated host plants. **Neotropical Entomology**, v. 37, n.4, p. 353-360, 2008.

MAPA. **Produção integrada no Brasil:** agropecuária sustentável alimentos seguros / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretária de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília: Mapa/ACS, 2009. 1008 p.

R CORE TEAM. R: **A language and environment for statistical computing. Vienna**: R Foundation for Statistical Computing, 2020.

ROSA-GOMEZ, M. F.; et al. Injúrias de quatro espécies de percevejos pentatomídeos em plântulas de milho. **Ciência Rural**, v. 41, n. 7, p. 1115-1119, 2011.

SILVA, A. A.; et al. Sistemas de coberturas de solo no inverno e seus efeitos sobre o rendimento de grãos do milho em sucessão. **Ciência Rural,** v.37, n.4, p.928-935,2007.

SILVA, J. J.; et al. Population dynamics of Dichelops melacanthus (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) on host plants. Neotro**pical Entomology,** v. 42, n. 2, p. 141-145, 2013.

DESEMPENHO AGRÔNOMICO DE MILHO SILAGEM NA SAFRA E SAFRINHA EM DIFERENTES POPULAÇÕES EM SISTEMA PLANTIO DIRETO

Igor Kieling Severo[1*], Regis Luis Missio[1], André Brugnara Soares[1], Felipe Grisard Penteado[1], Felipe Trentin[1], Enzo Franceschini Selvírio De Souza[1]

[1]Departamento de ciências agrárias, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.
*Autor para correspondência: Via do conhecimento s/n - km 01, (55) 99649-9131, agro.severo@gmail.com

RESUMO

Objetivou-se avaliar o desempenho produtivo de milho silagem cultivados na safra e safrinha de diferentes densidades populacionais em sistema plantio direto. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro tratamentos (densidades) e quatro repetições de área. As densidades populacionais avaliadas foram 60.000, 80.000, 100.000 e 120.000 plantas ha^{-1}, sendo a época (safra ou safrinha) utilizada na análise estatística como medida repetida no tempo. A primeira semeadura foi realizada no dia 09 de outubro de 2019 (safra) e a segunda semeadura no dia 19 de fevereiro de 2020 (safrinha), através do sistema de plantio direto sobre a cultura da aveia preta previamente dessecada. A adubação de base foi constituída de 670 kg ha^{-1} de adubo NPK na formulação 5-25-15, a adubação de cobertura foi de 140 kg ha^{-1} de N, realizada em duas aplicações (V4 e V8). A altura de plantas não foi alterada com o incremento da densidade populacional. Entretanto, a elevação da densidade de plantas reduziu o diâmetro de colmo e elevou a altura de inserção de espiga e produção de silagem. Todas as variáveis avaliadas foram superiores no milho da safra principal. A elevação da densidade de plantas de 60 para 120 mil plantas ha^{-1} eleva a produção de silagem milho. A produção de silagem de milho é maior no período da safra principal.

Palavras-chave: épocas de semeadura, população de plantas, *Zea mays.*

AGRONOMIC PERFORMANCE OF SILAGEM CORN IN SEASON AND OUT OF-SEASON IN DIFFERENT POPULATIONS IN NO-TILLAGE SYSTEMS

ABSTRACT

The objective was to evaluate the productive performance of silage corn cultivated in the season and out of-season of different population densities under no-tillage systems. The experimental design used was a randomized block with four treatments (densities) and four area repetitions. The population densities evaluated were 60,000, 80,000, 100,000 and 120,000 plants ha^{-1}, the season (season or out of-season) being used in the statistical analysis as a repeated measure over time. The first sowing was carried out on October 9, 2019 (season) and the second sowing was carried out on February 19, 2020 (out of-season), through the no-tillage system on the previously desiccated black oat crop. The basic fertilization consisted of 670 kg ha^{-1} of NPK fertilizer in formulation 5-25-15, the top dressing was 140 kg ha^{-1} of N, carried out in two applications (V4 and V8). The plant height was not altered with the increase in population density. However, the increase in plant density reduced the stem diameter and increased the height of cob insertion and silage production. All variables evaluated were higher in maize from the main crop. The increase in plant density from 60 to 120 thousand plants ha^{-1} increases the production of corn silage. The production of corn silage is higher in the main crop period.

Keywords: sowing times, plant population, *Zea mays*.

INTRODUÇÃO

O cultivo do milho no Brasil, de forma geral, ocorre em duas épocas (período de safra principal e no período de safrinha). No Sul do Brasil, o milho geralmente é semeado de agosto a setembro e, à medida que se desloca para os estados do Centro-Oeste e Sudeste, a época de semeadura na safra varia de outubro a novembro (CRUZ, 2010). O milho safrinha, predominantemente plantado entre a primeira quinzena de fevereiro e primeira quinzena de março, no Paraná. Todavia a safrinha tem sua produtividade bastante afetada pelo regime de chuvas e por fortes limitações de radiação solar e temperatura na fase final de seu ciclo (CRUZ, 2010).

A densidade de semeadura tem papel importante no rendimento da cultura milho, já que esta gramínea é a mais sensível à variação na densidade de plantas (CRUZ, 2010). Segundo este autor, a densidade ótima é variável para cada situação e, basicamente, depende da cultivar, disponibilidade hídrica e nível de fertilidade de solo, em que qualquer alteração nesses fatores,

direta ou indiretamente, afetará a densidade ótima de semeadura. Além disso, deve-se considerar que ocorreram avanços no melhoramento genético do milho nos últimos anos (COOPER et al., 2020).

Neste sentindo, o objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho produtivo de milho silagem cultivados na safra e safrinha em diferentes densidades populacionais em sistema plantio direto.

METODOLOGIA

O presente estudo foi desenvolvido na área experimental do curso de agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Campus Pato Branco. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro tratamentos (densidades populacionais) e quatro repetições de área. As densidades populacionais avaliadas foram 60.000, 80.000, 100.000 e 120.000 plantas ha^{-1}. O fator época (safra ou safrinha) foi utilizado na análise estatística como medida repetida no tempo (LITTELL et al., 2006).

Antecedendo ao experimento, a área foi demarcada e dividida em quatro blocos (fator de bloqueamento: declividade de 3%). Cada bloco foi constituído por 12 parcelas, na qual cada parcela apresentava 15,75 m^2 de área útil (5 m x 2,7 m). Entre um bloco e outro foi deixado um corredor de 1 m de largura. Da mesma forma, foi deixado um corredor de 1 m de largura ao redor da área constituída pelas 48 parcelas e a bordadura da área experimental, que foi constituída por três linhas semeadas do híbrido de milho (B2410). A área útil, somados as áreas de cada parcela, foi de 0,91 ha.

A semeadura do milho na safra foi realizada dia 9 de outubro de 2019, enquanto a semeadura na safrinha foi realizada no dia 19 de fevereiro de 2020 em plantio direto sobre a cultura da aveia preta previamente dessecada. A semeadura foi realizada de forma manual com utilização de matraca, sendo utilizado os híbridos B2410, B2433 e B2688, com espaçamento de 45 cm entre linhas. O número de parcelas para cada híbrido foi similar entre as densidades populacionais. A adubação de base foi constituída de 670 kg ha^{-1} de adubo NPK na formulação 05-25-15. A adubação de cobertura foi realizada com 140 kg ha^{-1} de N, dividida em duas aplicações, uma no estádio V4 e outra em V8 da cultura, conforme recomendação técnica (SBCS/NEPAR, 2017).

Para a avaliação biométrica foram avaliadas oito plantas aleatórias das três linhas centrais de cada parcela. A altura de plantas foi realizada com auxílio de uma trena de cinco metros, medindo do solo até o ápice do pendão. A altura de inserção de espiga foi medida com

auxílio de uma trena de cinco metros, medindo da altura do solo até o pedúnculo floral feminino. A leitura do diâmetro de colmo foi realizada, com o auxílio de um paquímetro digital, medindo-se o colmo das plantas (entre o primeiro e o segundo nó). A produção de matéria seca de forragem foi determinada utilizando-se o teor de matéria seca das plantas de milho de cada parcela.

A colheita da forragem ocorreu em 6 metros lineares das três linhas centrais de cada parcela, quando as plantas apresentaram teor de matéria seca de 29,2%. As plantas de cada parcela foram pesadas. Após, três plantas de cada parcela foram processadas em forrageiro estacionário (2-3 cm de tamanho de partícula), sendo duas amostras encaminhadas para secagem em estufa com circulação de ar forçado à 55 ºC por 72 horas. As amostras foram pesadas antes e após a secagem para determinação do teor de matéria seca, que foi utilizado para determinação da produção de matéria seca ha^{-1}.

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se a metodologia de modelos mistos (LITTELL et al., 2006), considerando a época de plantio como medida repetida no tempo. A análise de regressão polinomial foi aplicada para o fator quantitativo. A comparação de médias para o fator época de plantio ocorreu por meio do teste t de Student. As análises foram realizadas utilizando-se o SAS (*Statistical Analysis System*, versão 9.2), utilizando-se 5% como nível crítico de significância.

RESULTADOS

A altura de inserção de espiga aumentou ($P<0,05$) com o maior valor encontrado na densidade de 120 mil plantas ha^{-1} (Tabela 1). O diâmetro de colmo foi reduzido ($P<0,05$) com o aumento da densidade de plantas, no qual, foi encontrado o menor valor para a densidade de 120 mil plantas ha^{-1}. A produção de matéria seca ($P<0,05$) foi maior na densidade de 100 mil plantas ha^{-1}.

Tabela 1 – Variáveis relacionadas com os componentes de produção de acordo com a densidade populacional de plantas de milho. Pato Branco-PR, 2021.

Variáveis	Populações, mil plantas ha^{-1}			
	60	80	100	120
Altura de plantas, m	2,34	2,36	2,39	2,40
Altura de inserção de espiga, m	1,05	1,11	1,18	1,22
Diâmetro de colmo, cm	2,16	2,08	2,02	1,95
Produção de matéria seca, t. ha^{-1}	13,91	15,16	16,65	15,00

Altura de inserção de espiga = 0,87578 + 0,00296x, P = 0,004; Diâmetro de colmo = 2,375 – 0,00357x, P = 0,001; Produção de matéria seca = 10,929 + 98,67277x, P = 0,001.

Altura de plantas, altura de inserção de espiga, diâmetro de colmo e produção de forragem foram superiores (P<0,05) para o período de safra principal (Tabela 2).

Tabela 2 – Variáveis relacionadas com os componentes de produção de acordo com a época de semeadura. Pato Branco-PR, 2021.

Variáveis	Época de semeadura	
	Safra	Safrinha
Altura de plantas, m	2,62^{a}	2,12^{b}
Altura de inserção de espiga, m	1,33^{a}	0,95^{b}
Diâmetro de colmo, cm	2,15^{a}	1,95^{b}
Produção de matéria seca, t. ha^{-1}	25,11^{a}	14,51^{b}

Médias seguidas de letras sobrescritas diferentes na linha diferem entre si (P<0,05).

DISCUSSÃO

A falta de variação da altura de plantas com o avanço da densidade populacional de plantas não era esperado, visto que as plantas tendem a elevar sua altura com o aumento da densidade de plantas por hectare em função da maior competição por luz (LIMA et al., 2016). Este aspecto, no entanto, ficou evidenciado pela elevação (P<0,05) da altura de inserção de espiga e redução do diâmetro de colmo com o aumento da densidade populacional de plantas (FROMME et al., 2019).

A elevação da produção de silagem demonstra que o aumento da população de plantas é uma estratégia útil para elevar a produção de silagem. Estes resultados foram similares aos obtidos por Neumann et al. (2018), que também verificaram elevação da produção de matéria seca por hectare com o aumento da densidade de plantas de milho. Entretanto, Alvarez et al. (2006) não verificaram elevação da produção de forragem com o aumento da densidade populacional (55.000 e 75.000 plantas ha^{-1}). Isso pode ser justificado pela maior competição intraespecífica pelos recursos do ambiente, prejudicando a manutenção das demais estruturas do vegetal (KAPPES et al., 2011).

O superior desempenho agronômico para o período de safra principal está relacionada ao fato do período da safra ser caracterizado pela incidência de condições climáticas mais favoráveis para o desenvolvimento das plantas (CERICATO et al., 2020), especialmente no que se refere à pluviosidade e temperatura. Além disso, o período safrinha, foi caracterizado pela incidência de escassez hídrica (período longo sem incidência de chuvas), o que agravou as diferenças climáticas entre as duas épocas e, consequentemente, impulsionou as diferenças nos aspectos produtivos entre as épocas avaliadas. De forma geral, os resultados apresentados são coerentes com a literatura, já que tem sido demonstrado que lavouras de milho cultivadas na época safra apresentam maiores componentes de rendimento e produção de forragem em relação ao período de safrinha (FARINELLI et al., 2003).

CONCLUSÃO

A elevação da densidade populacional de 60 para 120 mil plantas ha^{-1} eleva a produção de silagem de milho.

A produtividade de forragem de milho é maior no período de safra principal em relação ao período de safrinha.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ, C. G. D; PINHO, R. G; BORGES, I. D. Avaliação de características agronômicas e de produção de forragens e grãos de milho em diferentes densidades de semeadura e espaçamentos entre linhas. **Ciência Agrotecnologia**, v. 30, n. 3, p. 402-408, 2006.

CERICATO, A.; et al. Análise Técnica e Econômica de Híbridos de Milho Safra: 2015/2016 Submetida a Diferentes Épocas de Semeadura, Appris, 2020. 51p.

COOPER, M.; et al. Integrating genetic gain and gap analysis to predict improvements in crop productivity. **Crop Science**, v. 60, n. 2, p. 582-604, 2020.

CRUZ, J. C. **Cultivo do milho - semeadura.** 2010. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/27037/1/semeadura.pdf. Acesso em: 01 mar. 2021.

FARINELLI, R.; et al. Desempenho agronômico de cultivares de milho nos períodos de safra e safrinha. **Bragantia**, v. 62, n. 2, p. 235-241, 2003.

FROMME, D. D.; et al. James. Agronomic response of corn (*Zea mays* L.) hybrids to plant populations. **International Journal Of Agronomy**, v. 2019, 2019.

KAPPES, C.; ANDRADE, J.A.C.; ARF, O.; OLIVEIRA, A.C.; ARF, M. V.; FERREIRA, J. P. Arranjo de plantas para diferentes híbridos de milho. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 41, n. 3, p. 348-359, 2011.

LIMA, S. F.; ALVAREZ, R. C. F.; CONTARDI, L. M. Influência do espaçamento entre linhas em características fitotécnicas e acúmulo de massa seca de híbridos de milho. **Ambiência**, v. 12, p. 1027-1039, 2016.

LITTELL, R.C.; et al. SAS for mixed models. SAS publishing. 2006.

NEUMANN, M.; et al. Desempenho de híbridos de milho para silagem cultivados em diferentes locais com três densidades populacionais. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 17, n. 1, p. 49-62, 2018.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO - SBCS. Núcleo Estadual Paraná. **Manual de adubação e calagem para o estado do Paraná.** Curitiba: SBCS/NEPAR, 2017 p. 428.

DIAGNÓSTICO DA NUTRIÇÃO NITROGENADA DA CULTURA DO MILHO EM SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

Barbara Elis Santos Ruthes[1*], Camila Crestani[1], Anibal de Moraes[1], Claudete Reisdorfer Lang[2], Tangriani Simioni Assmann[3], Leandro Bittencourt de Oliveira[2]

[1] Universidade Federal do Paraná, Pós-Graduação em Produção Vegetal- Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Curitiba, Paraná, Brasil.
[2] Universidade Federal do Paraná, Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, Curitiba, Paraná, Brasil.
[3] Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Departamento de Agronomia, Pato Branco, Paraná, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua dos Funcionários, 1540, CEP:80035-020, Curitiba, PR, (41) 3350-5620, E-mail: barbara.ruthes@gmail.com.

RESUMO

Os Sistemas Integrados de Produção Agropecuária (SIPA) têm sido propostos como uma alternativa sustentável para a produção agrícola, pois promovem a melhoria da estrutura e fertilidade do solo. O objetivo deste trabalho foi verificar o estado da nutrição nitrogenada e a produtividade da cultura do milho com e sem uso de nitrogênio em SIPA. O experimento foi arranjado no delineamento de blocos, com três repetições, com os sistemas Lavoura (L) e Lavoura-Floresta (LF), como parcelas principais subdivididas sem e com nitrogênio (0 e 135 kg ha^{-1} de N na forma de ureia). As amostras da parte aérea do milho foram coletadas no estádio fenológico de V8. As variáveis avaliadas foram Índice de Nutrição Nitrogenada (INN) e produtividade de grãos da cultura do milho. Sem aplicação de nitrogênio, a produtividade de grãos do milho foi similar no sistema Lavoura em relação ao Lavoura-Floresta. A adição de N aumentou 47% o estado nutricional do milho para ambos os sistemas. A produtividade de grãos do milho foi 61% maior no sistema Lavoura em relação ao Lavoura-Floresta com aplicação de nitrogênio.

Palavras-chave: árvore, cultura de grão, Sul do Brasil, sistemas agrícolas integrados

DIAGNOSIS OF NITROGENED NUTRITION OF MAIZE CULTURE IN INTEGRATED CROP-LIVESTOCK SYSTEMS

ABSTRACT

Integrated Crop-Livestock Systems (ICLS) have been proposed as a sustainable alternative for agricultural production, as they promote the improvement of soil structure and fertility. The

objective of this work was to verify the nitrogen nutrition status and the productivity of the corn crop with and without the use of nitrogen in ICLS. The experiment was arranged in a block design, with three replications, with the Crop (C) and Crop-Forest (CF) systems, as main plots subdivided without and with nitrogen (0 and 135 kg ha^{-1} of N in the form of urea). Samples from the aerial part of the corn were collected at the phenological stage of V8. The variables evaluated were Nitrogenated Nutrition Index (NNI) and grain yield of corn. Without nitrogen application, corn grain yield was similar in the Crop system in relation to Crop-Forest. The addition of N increased the nutritional status of corn by 47% for both systems. The grain yield of corn was 61% higher in the crop system compared to crop-forest with nitrogen application.
Keywords: tree, grain culture, Southern Brazil, integrated crop-livestock systems

INTRODUÇÃO

A utilização de manejo sustentável se tornou essencial para a manutenção de produtividades, pois determina as alterações dos atributos químicos, físicos e biológicos do solo (GUILLOU et al., 2018). Em sistemas convencionais de cultivo, por exemplo, ocorre redução da matéria orgânica devido à baixa diversidade botânica e ao revolvimento, que promove quebra da estrutura do solo, expondo a matéria orgânica, facilitando sua oxidação, provocando diminuição na disponibilidade de nutrientes para as plantas e microrganismos e diminuição da biomassa microbiana quando comparada a sistemas que adotam o plantio direto e os sistemas integrados de produção agropecuária (SIPA) (SARTO et al., 2020).

Os SIPA adotam o sistema de plantio direto, rotação/sucessão de culturas e o componente animal nas áreas, ocasionando uma diversidade na entrada de carbono (C), nitrogênio (N) entre outros nutrientes via deposição de palhada e excreções animais, que combinados à boa estrutura do solo e diversidade de microrganismos, têm a capacidade de ativar o sistema biológico do solo e aumentar a biomassa microbiana nesses sistemas (SARTO et al., 2020) e melhorar consequentemente a nutrição das plantas.

Um dos métodos utilizados para a estimativa do estado de nutrição das plantas é o Índice de Nutrição Nitrogenada (INN), que pode ser utilizado em qualquer cultura durante o seu processo de desenvolvimento vegetativo (LEMAIRE; GASTAL, 1997). O INN é determinado pela razão da concentração de N da cultura (%N) e a concentração crítica da cultura (%Nc). Quando este valor está próximo de 100, o status nutricional de N da planta é considerado ótimo, e abaixo de 100 (NNI<100), indica deficiência. A necessidade mínima de N nas culturas, em qualquer estádio de crescimento, pode ser definida como a quantidade N necessária ao seu

crescimento, onde ela irá expressar seu máximo desenvolvimento e acúmulo de matéria seca. Assim, essa demanda de N corresponde à concentração crítica de N pela cultura. Em períodos onde a absorção de N for maior que a concentração crítica, ocorre o consumo luxuoso de N, por outro lado, se a absorção for inferior, então a planta apresenta deficiência do nutriente (GASTAL et al., 2015).

A absorção de N pela planta pode variar, dependendo fortemente do potencial de crescimento da planta, taxa de mineralização de N no solo, disponibilidade do nutriente, método de preparo do solo, fertilização com fósforo e potássio e a presença de pragas e doenças, onde qualquer manipulação pode alterar indiretamente o conteúdo de N na cultura (LEMAIRE; MEYNARD,1997). Assim, o objetivo com esse trabalho foi avaliar o INN e produtividade de grãos da cultura do milho com e sem adição de N em sistemas de Lavoura e Lavoura-Floresta.

METODOLOGIA

O experimento faz parte do projeto desenvolvido pelo Núcleo de Inovação Tecnológica em Agropecuária (NITA) localizado na Estação Experimental do Canguiri, pertencente à Universidade Federal do Paraná e localizada no município de Pinhais - PR. As coordenadas geográficas centrais aproximadas são 25º23'30'' S de latitude, 49º07'30'' O de longitude, com altitude média de 920 m. O clima, segundo Köppen, é do tipo Cfb – Temperado Húmido com Verão Temperado, caracterizado por apresentar precipitação média anual de 1400 mm, temperaturas médias máxima de 22,5 º C e mínima de 12,5 º C; não possui estação seca definida e há ocorrência de geadas. Exceto pela breve estiagem ocorrida em outubro de 2019, o período experimental (de setembro de 2019 a março de 2020) foi caracterizado por regularidade climática e permitiu o bom desenvolvimento das culturas agrícolas. São encontrados na área experimental solos da classe dos Latossolos, Cambissolos, e associações de ambos, sendo também verificadas pequenas porções de Gleissolos e Organossolos (EMBRAPA, 2006).

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com três repetições (blocos) com parcelas subdivididas. A parcela principal foram os sistemas Lavoura (L) e Lavoura-Floresta (LF) e a subdivisão constituída pelo fator adição de N. A aplicação de N foi de 135 kg ha^{-1} de N na forma de ureia (45% de N) e área sem N. As áreas foram semeadas com cultura do milho (*Zea mays*) um híbrido Bt Leptra®, de ciclo super-precoce, na densidade média de 71 mil plantas ha^{-1} e com espaçamento de 0,50 cm entre linhas, sem o uso de dessecantes, com a utilização da técnica Plantio Direto na Planta. A adubação foi realizada no estádio V3 da cultura com 135 kg ha^{-1} de N na forma de ureia (45% de N), 150 kg ha^{-1} de KCl e 300 kg ha^{-1} de fosfato

natural. No inverno anterior a safra 2019/20 havia sido semeado aveia preta (*Avena strigosa*), com adubação de 135 kg ha^{-1} de N na forma de ureia (45% de N). As árvores de eucalipto (*E. benthamii*) foram estabelecidas em outubro de 2013 por meio de mudas seminais em um espaçamento de 14 × 2 metros e no momento da avaliação se encontravam com 6 anos de idade.

O INN avaliados na cultura do milho foi realizado nos dois níveis de adubação, sendo 0 e 135 kg ha^{-1} de N na forma de ureia. No estádio V8 foram coletadas cinco plantas por metro linear em cada tratamento para determinação da matéria seca, após as coletas, a planta inteira foi pesada e sucessivamente seca em estufa de circulação forçada de ar, na temperatura de 55ºC, até massa constante. A matéria seca da planta inteira foi moída em moinho tipo Willey e a concentração de nitrogênio foi determinada pelo método de Tedesco, (1995). Para a estimativa do INN, foi determinada a relação entre o teor de nitrogênio atual e o teor de nitrogênio crítico, sendo assim possível determinar o INN de acordo com a fórmula NNI= (%Na)/(%Nc) ×100 (LEMAIRE & GASTAL, 1997). Onde: % Na, corresponde à porcentagem de nitrogênio atual e %Nc nitrogênio crítico. A produtividade de grãos foi mensurada a partir da coleta de todas as espigas em 8 m^2 no centro de cada parcela.

Os resultados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov (Ks). A análise de variância foi realizada sob delineamento de parcelas subdivididas utilizando como fatores os sistemas de produção e doses de nitrogênio. Quando significativos os efeitos dos fatores as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%. As análises foram realizadas utilizando o programa R.

RESULTADOS

A produtividade de grãos de milho não diferiu estatisticamente segundo o teste de Tukey a 5%, nos sistemas Lavoura e Lavoura-Floresta, sem a aplicação de nitrogênio (Tabela 1). Com a adição de 135 kg ha^{-1} de N, a produtividade de grãos do milho foi 4959 kg ha^{-1} maior no sistema Lavoura em relação ao Lavoura-Floresta.

No sistema Lavoura, a adição de N aumentou 6772 kg ha^{-1} de grãos em relação ao mesmo sistema sem adição de N (Tabela 1). Já para o sistema Lavoura-Floresta, a produtividade de milho com a adição de N, também não foi alterada significativamente segundo teste de Tukey a 5%.

O INN do milho foi 2,4 vezes maior no sistema Lavoura-Floresta em relação a Lavoura (Tabela 1). A aplicação de N em ambos sistemas aumentou em 47% o INN da cultura do milho no estádio V8.

Tabela 1 – Índice de Nutrição Nitrogenada (INN) e Produtividade de grãos do milho, no sistema Lavoura (L) e Lavoura-Floresta (LF) com e sem nitrogênio. Pinhais, Paraná, Brasil.

Sistemas	**N (kg ha^{-1})**			***Probabilidade***		
	0	**135**	***Média***	***T***	***N***	***T*N***
	Produtividade de grãos (kg ha^{-1})					
Lavoura	1272^{aB}	8044^{aA}		*0.065*	*0.037*	*0.046*
Lavoura-Floresta	2854^{aA}	3085^{bA}				
Média						
	Índice de nutrição nitrogenada (V8)					
Lavoura	26	45	35^{b}	*0.025*	*0.007*	*0.074*
Lavoura-Floresta	57	111	84^{a}			
Média	41^{B}	78^{A}				

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na vertical, não diferem estatisticamente entre si; médias seguidas pela mesma letra maiúscula na horizontal não diferem estatisticamente entre si, segundo teste de Tukey a 5%.

DISCUSSÃO

O maior INN no sistema Lavoura-Floresta em relação a Lavoura (Tabela 1) ocorreu porque a concentração de N no tecido das culturas é determinada principalmente pelo seu crescimento, ou seja, ao integrar plantas de milho com árvore, há maior elongação do caule e aumento da área foliar (GASTAL; LEMAIRE, 2002). Essa resposta morfológica é uma das estratégias que permite a planta compensar os baixos níveis de irradiação solar incidente, cerca de 32% a menos neste trabalho (KRUCHELSKI, 2021), assim, devido à falta de luz fotossínteticamente ativa, há maior estímulo dos pigmentos fotossintéticos, em especial a clorofila (CRUZ et al.,1999), que é constituída principalmente por nitrogênio, o que eleva a concentração de N na planta e consequentemente o INN. Convém lembrar que o INN foi determinado para plantas crescendo em pleno sol e uso desses em condições de sombreamento tem que ser interpretados com cautela.

A aplicação de 135 kg ha^{-1} de nitrogênio aumentou os valores de INN e a não aplicação do nutriente promoveu deficiência de N (INN<80) nas plantas avaliadas. Este resultado está relacionado a baixa disponibilidade de nitrogênio no solo e, consequentemente, menor disponibilidade de nutriente no solo para a absorção das plantas, e entre outros fatores, a baixa taxa de mineralização da matéria orgânica do solo e a menor atividade microbiana (SARTO et al., 2020).

Segundo Lemaire & Gastal, (1997), o N é o elemento mais exigido pelo milho e também aquele que mais afeta a produtividade de grãos, já que ele é o responsável pelo aumento da área

foliar e a produção de massa seca. A exigência de nitrogênio pelas plantas de milho não é suprida pelo solo, quando o objetivo são altas produtividades de grãos, portanto, grande parte da demanda é suprida com a adubação mineral (ESCOSTEGUY; RIZZARDI, 1997). Em comparação entre os sistemas, o Lavoura-Floresta apresentou rendimento cerca de 61% menor, devido a maior restrição de luz e a baixa temperatura, que causam abortamento de grãos na parte superior da espiga, causando impacto negativo na produtividade (PERIN et al., 2011).

CONCLUSÃO

O sistema de produção integrado com a presença de árvores como o Lavoura-Floresta pode interferir no INN porém com reflexos negativos sobre a produtividade de grãos.

REFERÊNCIAS

CRUZ, P.; SIERRA, J; WILSON, J. R.; DULORMNE, M.; TOURNEBIZE, R. Effects of shade on the growth and mineral nutrition of tropical grasses in silvopastoral systems. **Annals of Arid Zone**, v. 38, n. 3-4, p.335-361, 1999.

ESCOSTEGUY, P. A. V.; RIZZARDI, M. A.; ARGENTA, G. Doses e épocas de aplicação de nitrogênio em cobertura na cultura do milho em duas épocas de semeadura. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 21, p. 71-77, 1997.

FERREIRA, E. A.; PAIVA, M. C. G.; PEREIRA, G. A. M.; OLIVEIRA, M. C.; SILVA, E. B. Fitossociologia de plantas daninhas na cultura do milho submetida à aplicação de doses de nitrogênio. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 6, n. 2, p. 109-116, 2019.

GASTAL, F.; LEMAIRE, G. N uptake and distribution in crops: an agronomical and ecophysiological perspective. **Journal of Experimental Botany**, Vol. 53, No. 370, Inorganic Nitrogen Assimilation Special Issue, p. 789–799, april, 2002.

GASTAL, F.; LEMAIRE, G.; DURAND, J. L.; LOUARN, G. Quantifying crop responses to nitrogen and avenues to improve nitrogen-use efficiency. **Crop Physiology**. 2015.

GUILLOU, C. L.; BOURÉ, N. C. P.; KARIMI, B.; AKKAL-CORFINI, N.; DEQUIEDT, S.; NOWAK, V.; TERRAT, S.; MENASSERI-AUBRY, S.; VAIUD, V.; MARON, P. A.; RANJARD, L. Tillage intensity and pasture in rotation effectively shape soil microbial communities at a landscape scale. **Microbiology Open**. 2019.

KRUCHELSKI, S. **Crescimento, densidade da madeira e produção de Eucalyptus benthamii Maiden et Cambage em sistemas integrados de produção agropecuária**. Tese (Doutorado em Produção Vegetal, em preparação). Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 2021.

LEMAIRE, G.; GASTAL, F. N uptake and distribution in plant conopies. In: LEMAIRE, G. (ed.). **Diagnosis of the nitrogen status in crops**. Heidelberg: Spring-Verlag, 1997.

LEMAIRE, G.; MEYNARD, J. M. Use of the Nitrogen Nutrition Index for the Analysis of Agronomical Data. n: LEMAIRE G. (eds) Diagnosis of the Nitrogen Status in Crops. Springer, Berlin, Heidelberg, 1997.

PERIN, R.; SOUSA, J.; MORAES, R. R.; TONATO, F.; ROCHA, R.N.C.; FONTES, J. R.A. efeito do sombreamento na produtividade de milho em sistemas agrossilvipastoris. In: Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, 8., 2011, Belém, PA. **Anais**... Belém, PA : SBSAF : Embrapa Amazônia Oriental: UFRA : CEPLAC : EMATER : ICRAF, CD-ROM, 2011.

SARTO, M. V. M.; BORGES, W. L. B.; SARTO, J. R. W.; RICE, C. W., ROSOLEM, C. A. Root and shoot interactions in a tropical integrated crop–livestock–forest system. **Agricultural Systems**, 181, 2020.

TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A.; BOHNEN, H. & VOLKWEISS, S.J. **Análises de solo, plantas e outros materiais.** 2.ed. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio grande do Sul, 1995. 174p. (Boletim Técnico, 5).

UHART, S. A.; ANDRADE, F. H. Nitrogen deficiency in maize. I. Effects on crop growth, development, dry matter partitioning, and kernel set. **Crop Science**, v. 35, p. 1376-1383, 1995.

EFEITO DA ADUBAÇÃO NA PERENIZAÇÃO DA GRAMA MISSIONEIRA-GIGANTE EM ÁREAS DE CAÍVA

Ana Lúcia Hanisch[1*], Raquel R. B. Negrelle[2], Alda Lúcia Gomes Monteiro[2]

[1] Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Estação Experimental de Canoinhas, Canoinhas, Santa Catarina, Brasil.
[2] Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, Curitiba, Paraná, Brasil.
*Autor para correspondência: BR 280, 1101, Bairro Industrial II, Canoinhas, SC, CEP 89466-500; (47) 3627 4192; E-mail: analucia@epagri.sc.gov.br

RESUMO

A implantação da grama missioneira-gigante tem ocorrido com sucesso em áreas sombreadas, inclusive em caívas, que são sistemas agroflorestais no sul do Brasil. Sua perenização, no entanto, tem demandado ajustes em relação à adubação e ao nível de sombreamento promovido pelas árvores. O objetivo desta pesquisa foi avaliar diferentes estratégias de adubação em uma pastagem de missioneira-gigante sombreada, a fim de contribuir para a manutenção e/ou aumento da sua produtividade. Foi conduzido um experimento em caíva, em delineamento inteiramente casualizado, com três repetições e três tratamentos formados por diferentes intensidades de adubação: alta, moderada e baixa. A pastagem, implantada há quatro anos, em estágio inicial de degradação, foi adubada em cobertura. Entre janeiro e junho de 2019 foram realizados três cortes para avaliação da produção de massa seca (PMS) e da radiação fotossinteticamente ativa (RFA) nas parcelas. Houve efeito da intensidade de adubação na PMS, mas houve também uma alta correlação (0,78) entre PMS e RFA, sendo que nas parcelas com menor RFA, o aumento da adubação não resultou em aumento da produção de massa seca.

Palavras-chave: *Axonopus catharinensis*, Floresta Ombrófila Mista, silvipastoril.

EFFECT OF FERTILIZATION ABOUT THE PERENIZATION OF THE GIANT MISSIONARY GRASS IN "CAÍVAS"

ABSTRACT

The implantation of giant missionary grass has been successful in shaded areas, including caívas, which are agroforestry systems in southern Brazil. Its perennialization, however, has demanded adjustments in relation to fertilization and the level of shading promoted by the

trees. The objective of this research was to evaluate different fertilization strategies in a shaded giant missionary pasture, in order to contribute to the maintenance and / or increase of its productivity. An experiment was carried out in a *caíva*, in a completely randomized design, with three replications and three treatments formed by different fertilization intensities: high, moderate and low. The pasture, implanted four years ago, in an initial stage of degradation, was fertilized in cover. Between January and June 2019, three cuts were made to evaluate dry mass production (DMP) and photosynthetically active radiation (PAR) in the plots. There was an effect of the fertilization intensity on DMP, but there was also a high correlation (0.78) between DMP and PAR, and in the plots with lower PAR, the increase in fertilization did not result in an increase in dry matter production..

Keywords: *Axonopus catharinensis*, Araucaria Forest , Silvipastoral System.

INTRODUÇÃO

Em parte do Sul do Brasil ocorre, historicamente, um sistema agroflorestal em remanescentes da Floresta Ombrófila Mista, denominado de caívas. A distribuição heterogênea da cobertura florestal neste sistema, permite que ocorram variados arranjos produtivos, servindo como ambiente para permanência e alimentação de gado bovino, áreas de produção de erva-mate nativa, bem como para preservação ambiental nas propriedades (MELLO; PERONI, 2015).

A demanda por pesquisas para o uso sustentável desse sistema levou, na última década, ao desenvolvimento da tecnologia da introdução da grama missioneira-gigante (*Axonopus catharinensis* Valla) em caívas (HANISCH; DALGALLO, 2020). A escolha dessa espécie se deu, entre outros motivos, por sua capacidade de adaptação ao sombreamento moderado (BALDISSERA et al., 2016; HANISCH et al., 2016).

No entanto, após o sucesso inicial da implantação e do seu adequado desempenho nos primeiros anos, tem sido observados indicadores de degradação da pastagem após quatro ou cinco anos de uso. Há muitos fatores envolvidos que precisam ser melhor pesquisados, mas há fortes indícios da necessidade de ajuste na adubação.

A adubação atualmente recomendada busca a manutenção de níveis médios de nutrientes no solo para gramíneas perenes de verão (CQFS, 2016) e são consideradas moderadas. Essa foi uma opção em função da complexidade do sistema, que envolve muitas espécies arbóreas nativas. No entanto, o que tem sido observado é que a adubação moderada

parece beneficiar também as árvores, que tem apresentado crescimento vigoroso, com consequente aumento do sombreamento dessas áreas.

Neste sentido, essa pesquisa teve por objetivo avaliar o efeito de diferentes intensidades de adubação na recuperação da pastagem de missioneira-gigante em áreas de caíva e correlacionar o efeito da adubação com o aumento do sombreamento.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em área de caíva localizada em uma propriedade rural do município de Canoinhas, SC, localizada a 773 m de altitude, em clima Cfb. A pastagem de missioneira gigante (*Axonopus catharinensis* Valls) cv. SCS 315 Catarina-gigante, havia sido estabelecida em 2013 por meio de mudas vegetativas após a grama nativa ter sido previamente dessecada. A área é utilizada para pastejo de gado leiteiro desde 2014, em sistema rotacionado, sendo que no inverno é realizada sobressemeadura com azevém e ervilhaca na área.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizados com três repetições e três tratamentos formados por diferentes intensidades de adubação: 1) Baixa (200 $kg.ha^{-1}$ de uréia); 2) Moderada (1 $t.ha^{-1}$ de calcário + 2 $m^3.ha^{-1}$ de cama de aviário + 200 $kg.ha^{-1}$ de uréia); 3) Alta (4 $t.ha^{-1}$ de calcário + 4 $m^3.ha^{-1}$ de cama de aviário + 200 $kg.ha^{-1}$ de uréia + 50 $kg.ha^{-1}$ de cloreto de potássio). A "Alta" foi de acordo com as recomendações do Manual de Adubação e Calagem RS/SC, 2016. Os insumos foram aplicados em cobertura, a lanço, na segunda quinzena de novembro de 2018, sendo que a uréia foi parcelada em duas aplicações: nov/18 e mar/19. Cada parcela media $600m^2$.

A avaliação da pastagem ocorreu com auxílio de quadros de $0,25m^2$ lançados aleatoriamente, cinco vezes em cada parcela, sempre antes da entrada dos animais para pastejo. O pasto era cortado a 10cm de altura do solo e levado para estufa com circulação forçada de ar, a 65ºC, por 72 horas, para determinação da produção de massa seca (PMS). Os cortes ocorreram em janeiro, abril e junho de 2019.

A fim de avaliar a influência da luminosidade sobre a PMS foi medida em janeiro e em junho, a radiação fotossinteticamente ativa (RFA) no horário entre as 11:00 e 13:00 h, com céu limpo. Foi utilizado medidor digital portátil de RFA e luminosidade LightScout® em Fluxo Fotossintético de fótons (PPFD – µmol.m-2.s-1). Foram realizadas 5 leituras/parcela, a um metro do solo, tomadas através do método do caminhamento em linhas, com uma leitura a cada 10m. O valor de RFA médio a pleno sol foi de 1675 $\mu mol.m^{-2}.s^{-1}$

Os dados de PMS foram analisados em parcelas subdivididas no tempo, submetidos à análise de homogeneidade pelo teste de Levene, de normalidade com teste de Shapiro-Wilk e variância pelo teste F utilizando-se os programas R e Sisvar. Quando constatados efeitos significativos dos tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (5%). Os dados de RFA foram analisados graficamente e correlacionados com a PMS, com auxílio do Programa R.

RESULTADOS

Houve efeito da adubação (P=0,0024) e da época de corte (P=0,0235) sobre a produção de massa seca da pastagem, mas não houve interação entre eles (Tabela 1).

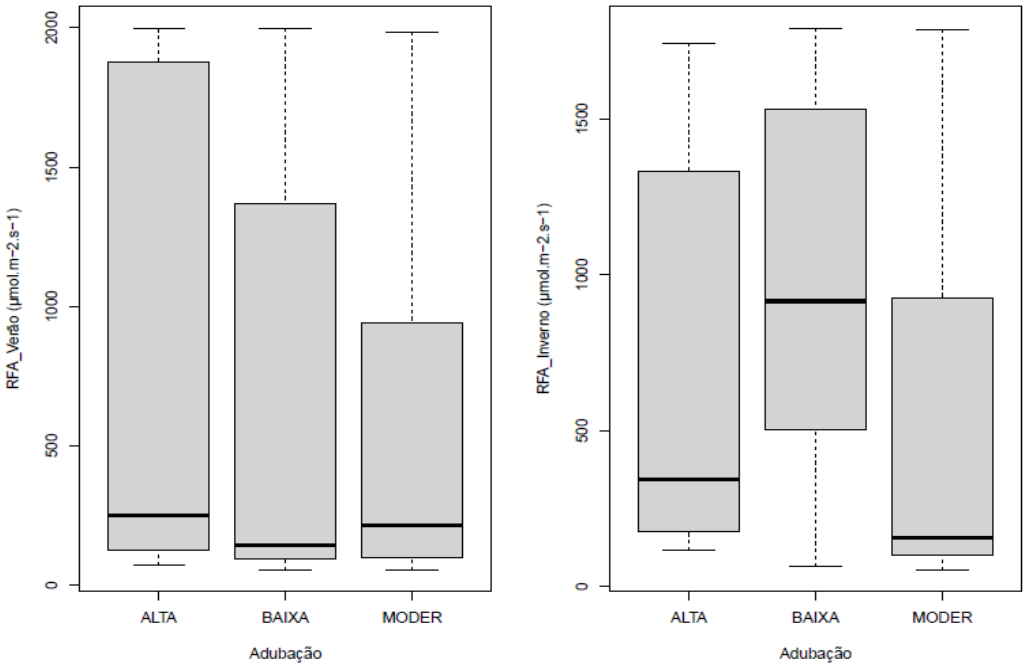
Tabela 1. Produção de massa seca (kg MS.ha^{-1}) da grama missioneira-gigante submetida a três intensidades de adubação, em três épocas de corte e total. Canoinhas, 2019.

	Intensidades de adubação			
	ALTA	MODERADA	BAIXA	Média
Corte 1	1183	980	1185	1116 a
Corte 2	1406	525	771	900 ab
Corte 3	953	323	820	700 b
Total	3475 A	1969 C	2707 B	

Médias seguidas de letras iguais, maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A avaliação da radiação fotossinteticamente ativa refletiu a heterogeneidade florestal das caívas, apresentando uma significativa variação de gradientes nas parcelas dos três tratamentos, nos dois períodos de avaliação (Figura 1). Houve uma alta correlação (0,78) entre a RFA e a PMS das parcelas.

Figura 1. Box-plot da radiação fotossinteticamente ativa (µmol.m^{-2}.s^{-1}) medida em parcelas de uma caíva, submetidas a três intensidades de adubação, nos meses de janeiro (verão) e junho (inverno). Canoinhas, SC, 2019.



DISCUSSÃO

O aumento da adubação para além do que vem sendo recomendado atualmente, foi efetivo em aumentar a produção de massa seca da grama missioneira-gigante em caívas. A intensidade "alta" corrigiu deficiências de fósforo e potássio que ainda existiam no solo e, como esperado, a pastagem respondeu com aumento da produtividade. Por outro lado, surpreende que apenas o uso da uréia - prática muito comum entre produtores - tenha promovido valores de PMS maiores que a adubação moderada, onde foi acrescentado calcário e cama de aviário.

A resposta parece estar associada à intensa redução de radiação obtida nas parcelas do tratamento "Moderado", que apresentaram os menores valores de RFA e um menor gradiente de variação dentro das parcelas. Em função da heterogeneidade natural das caívas é impossível um bloqueamento por radiação solar, por exemplo, o que poderia evitar resultados como esses.

No entanto, os resultados obtidos tem o mérito de representar a realidade dessas áreas, comprovando que mesmo com adubações mais intensas, o plantio de grama missioneira-gigante não deve ser realizado em áreas com mais de 40% de sombreamento, conforme o monitoramento da RFA natural da caíva demonstrou, uma vez que a partir disso, a luz passa a ser o fator mais limitante para o seu desenvolvimento.

CONCLUSÃO

O aumento da adubação promove aumento na produção de massa seca da grama missioneira-gigante em áreas de caíva, desde que a radiação fotossinteticamente ativa que chega ao dossel forrageiro não seja limitada pelas árvores nativas em mais de 50%.

REFERÊNCIAS

BALDISSERA, T. C.; et al. Sward structure and relationship between canopy height and light interception for tropical C4 grasses growing under trees. **Crop & Pasture Science,** v. 67, p. 1199, 2016.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO RS/ SC - CQFS-RS/SC. **Manual de adubação e de calagem para o Estado do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.** Porto Alegre, SBCS/Núcleo Regional Sul, UFRGS, 2016. 376p.

HANISCH, A.L.; DALGALLO, D. **Melhoria produtiva de caívas com a introdução da grama missioneira-gigante.** Florianópolis: Epagri, 2020. 32 p. Boletim Didático, 157

HANISCH, A. L.; et al. Desempenho e composição química de missioneira-gigante cultivada em sistema silvipastoril tradicional em duas alturas de pastejo. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 59, p. 345 - 351, 2016.

MELLO, A. J. M.; PERONI, N. Cultural landscapes of the Araucaria Forests in the **northern plateau of Santa Catarina, Brazil. Journal** of Ethnobiology and Ethnomedicine, v. 11, n. 51, 2015. 14 p.

EFEITO DA INVERSÃO DA ADUBAÇÃO FOSFATADA NA CULTURA DA AVEIA

Pedro Horevicz Dambros[1*], André Brugnara Soares[1], Gabriel Bonetti[1], Luís César Cassol[1], Ricardo Beffart Aiolfi[2], Igor Kieling Severo[1]

[1]Departamento Acadêmico de Ciências Agrárias, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.
[2]Curso de Agronomia, Faculdade Mater Dei, Pato Branco, Paraná, Brasil.
*Autor para correspondência: Via do conhecimento s/n - km 01, (54)99663-0992, pedrohdambros@hotmail.com.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da adubação fosfatada na cultura da aveia com a possibilidade de substituir, total ou parcialmente, a adubação de verão pela de inverno. O experimento foi realizado na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com três repetições. Os tratamentos foram quatro estratégias de adubação fosfatada, 100% - 0%; 75% - 25%; 25% - 75%; 0% - 100%, da dose total de 120 kg de P_2O_5 ha^{-1}, sendo o primeiro valor aplicado no cultivo de inverno e o segundo no cultivo de verão. Na cultura da aveia preta, o adubo foi aplicado a lanço em superfície, enquanto que na cultura da soja a adubação foi dividida em duas formas, metade em sulco de plantio, metade a lanço. Foram avaliadas a produção de massa seca de aveia e o teor de fósforo no solo após o cultivo da aveia. Não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos para a produção de massa seca em cada um dos cortes e na produtividade total, possivelmente por limitações relativas a acidez do solo. A aplicação de fósforo promoveu aumento linear em seus teores no solo, porém o aproveitamento aplicado na cultura de inverno foi de 23% em relação a dose máxima aplicada.

Palavras-chave: cobertura verde, produção de forragem, fósforo

EFFECT OF THE FERTILIZATION INVERSION PHOSPHATE IN OAT CULTURE

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the influence of phosphate fertilization on oat culture with the possibility of replacing all or part of summer fertilization with winter fertilization. The experiment was carried out in the experimental area of the Federal Technological University of Paraná, Campus Pato Branco. The experimental design used was a randomized block with three

replications. The treatments were four phosphate fertilization strategies, 100% - 0%; 75% - 25%; 25% - 75%; 0% - 100%, of the total dose of 120 kg of P2O5 ha-1, with the first value for winter cultivation and the second for summer cultivation. In the culture of black oats, the fertilizer was applied to haul on the surface, while in the culture of soybean the fertilization was divided in two forms, half in furrow of plantation, half in haul. Oat dry mass production and soil phosphorus content after oat cultivation were evaluated. No differences were observed between treatments for dry mass production in each cut and in total productivity, possibly due to limitations related to soil acidity. The application of phosphorus promoted a linear increase in its contents in the soil, however the utilization promoted in the winter crop was 23% in relation to a maximum applied dose.

Keywords: forage production, green cover, phosphorus

INTRODUÇÃO

A adubação fosfatada tem por objetivo potencializar o nutriente no solo, principalmente na camada arável (até 20 cm), isso se torna necessário devido à adição de novas áreas de cultivo ou até mesmo de áreas degradadas (KURIHARA et al., 2014). Essa adubação pode ter dois propósitos: a adubação de correção ou de manutenção. A primeira, sendo aplicada na área total para elevar os teores de P no solo a níveis desejados e a segunda, é feita de forma mais localizada com o intuito de suprir as necessidades da cultura implantada (PROCHNOW et al., 2017).

A prática de adubação de sistemas tem como princípio, a ciclagem de nutrientes dentro de um sistema de rotação de plantas durante o ano (ASSMANN et al., 2017). Acredita-se que a absorção de nutrientes provenientes de fertilizantes pelas plantas forrageiras, de outono-inverno, e a posterior decomposição das mesmas, promoveriam uma maior ciclagem dos nutrientes, disponibilizando-os para a absorção pelas culturas seguintes (de verão), que são de maior interesse aos produtores de grãos e cereais.

Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo, avaliar a influência da adubação fosfatada na cultura da aveia com a possibilidade de substituir total ou parcialmente a adubação de verão pela de inverno.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Câmpus Pato Branco, em um Nitossolo Vermelho distrófico

latossólico, textura muito argilosa. A análise química inicial do solo apontou a seguinte composição: K = 0,13 $cmol_c\ dm^{-3}$; P (Mehlich-1) = 4,81 $mg\ dm^{-3}$; Ca = 2,3 $cmol_c\ dm^{-3}$; Mg = 1,6 $cmol_c\ dm^{-3}$; Al = 0,77 $cmol_c\ dm^{-3}$; MO = 40,2 $g\ dm^{-3}$; pH ($CaCl_2$) = 4,3 e V% = 31%.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com três repetições. Foram avaliados quatro parcelamentos de adubação fosfatada, correspondendo a dose de 120 $kg\ ha^{-1}$ de P_2O_5, sendo o primeiro valor aplicado no período do inverno (aveia) e o segundo no período do verão (soja), na forma de superfosfato simples (SFS): 120 – 0 (100% - 0%), 90 – 30 (75% - 25%), 30 – 90 (25% - 75%) e 0 – 120 (0% - 100%). Cada unidade experimental era de 4,0m x 9,3m, totalizando $37,2m^2$.

O experimento a campo iniciou em 09 de abril de 2018 com a semeadura da aveia e terminou em 22 de março de 2019 na colheita da soja. A densidade de semeadura da aveia foi de 100 $kg\ ha^{-1}$. A adubação fosfatada foi realizada no dia 18 de abril de 2018, na forma de superfosfato simples (SFS), no mesmo dia sendo realizada aplicação de 60 $kg\ ha^{-1}$ de K_2O, utilizando como fonte o cloreto de potássio (KCl). No dia 04 de maio, 26 dias pós semeadura, foi realizada a aplicação de 80 $kg\ ha^{-1}$ de N, usando ureia (46% N) como fonte. Os fertilizantes potássico e nitrogenado foram aplicados em toda a área do experimento. A adubação de fertilizante fosfatado no inverno, foi realizada à lanço, sem incorporação; já no verão, a adubação fosfatada foi feita no sulco no momento da semeadura da soja e a lanço quando a cultura estava entre os estágios V2 e V4.

A produção de massa seca de aveia em cada tratamento foi realizada em quatro cortes durante o ciclo da cultura. Os cortes foram realizados com o auxílio de tesouras de tosquia e um quadrado de ferro com área de $0,25m^2$, nos dias 13 de junho, 05 e 24 de julho, e 28 de agosto de 2018. A média da altura de planta nestas datas foram 50 cm, 42 cm, 34 cm e 40 cm, respectivamente, deixando um residual de aproximadamente 10 cm de altura em cada planta. As amostras foram acondicionadas em sacos de papel kraft, sendo posteriormente secas em estufas de ar forçado, com temperatura média de 55º C até atingirem peso constante, eram pesadas em balanças de precisão sendo extrapolado para determinação de quilogramas de massa seca por hectare ($kg\ MS\ ha^{-1}$).

Após o cultivo da aveia foram coletadas amostras de solo (duas amostras por unidade experimental para compor a amostra composta) em cada unidade experimental, na camada de 0-20 cm. As amostras foram secas, moídas e quantificadas em relação ao teor de P disponível utilizando o extrator Mehlich-1 e a metodologia descrita em Pavan et al. (1992).

Os dados foram submetidos à análise da variância. Quando houve significância foi realizada análise de regressão polinomial para o fator quantitativo. O nível crítico de significância utilizado foi de 5%. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o (SAS, 2008).

RESULTADOS

Não foram observadas diferenças significativas (P>0,05) entre os tratamentos para a produção de massa seca em cada um dos cortes e na produtividade total (Tabela 1).

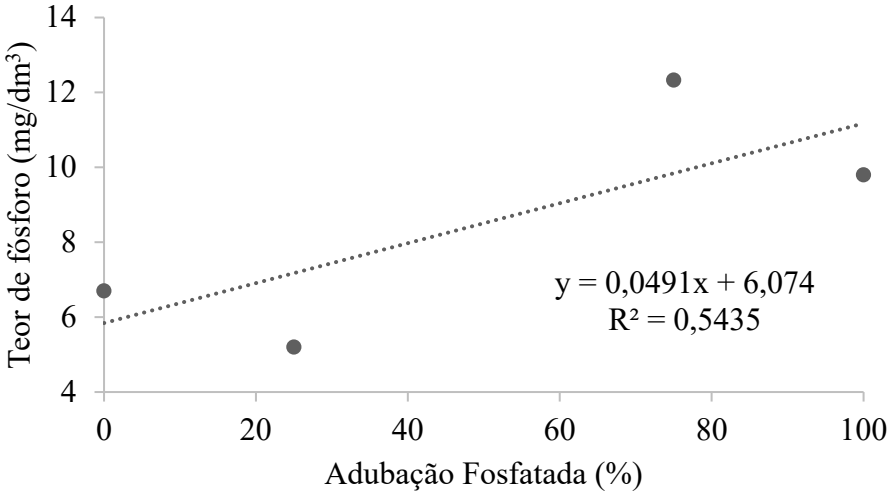
Tabela 1 – Produtividade de massa seca de aveia preta, em cortes ao longo do ciclo, e produção total (somatório dos cortes), em função de diferentes estratégias de adubação fosfatada.

Tratamentos*	Cortes^{ns}				Produção total^{ns}
	13/06/2018	05/07/2018	24/07/2018	28/08/2018	
	---------- kg de MS ha^{-1} ----------				
0 – 100	1678	1258	547	2541	6024
25 – 75	1849	1440	592	2888	6769
75 – 25	2041	1438	744	2963	7186
100 – 0	2200	1339	695	2961	7196

* Percentual de adubação fosfatada, na dose total de 120 kg de P_2O_5 ha^{-1}, aplicadas na cultura de inverno (primeiro número) e na cultura de verão (segundo número). ns = não significativo.

Conforme as análises de solo realizadas após o cultivo de inverno, nas parcelas onde foram aplicadas maiores quantidades do adubo fosfatado encontrou-se maiores níveis do elemento no solo, sendo linear a resposta encontrada (Figura 1).

Figura 1 – Média dos teores de P no solo, após o ciclo da aveia, em função de diferentes estratégias de adubação fosfatada. Os números no eixo x representam o percentual de adubação fosfatada, da dose total de 120 kg de P_2O_5 ha^{-1}, aplicadas na cultura de inverno



DISCUSSÃO

Considerando que a altura média das plantas de aveia era de 50 cm e que o primeiro corte foi realizado pouco mais de 60 dias após a semeadura, a produção de massa seca pode ser considerada média a baixa, não atingindo 2.000 kg MS ha^{-1}, em média. É possível que a acidez do solo, caracterizada pelos baixos valores de pH-$CaCl_2$ (4,3) e de saturação por bases (31%), tenha prejudicado o desenvolvimento da cultura, apesar da aplicação do fertilizante nitrogenado na dose de 80 kg N ha^{-1}, logo após a emergência da aveia. Lembrando que a correção da acidez do solo só foi realizada logo após a colheita da aveia, antecedendo o cultivo da soja.

Cassol et al. (2011), trabalhando com uma mistura de aveia + azevém, encontraram produção de massa seca de 2.285 Kg MS ha^{-1}, com aplicação de 100 kg N ha^{-1}, no mesmo solo do presente estudo, porém sem limitação de acidez. A condição de acidez do solo pode ter limitado o efeito do fertilizante fosfatado, uma vez que em condição de solo ácido pode haver a formação de fosfatos de alumínio, de baixa solubilidade, reduzindo a disponibilização do elemento para as plantas. Conforme Souza et al. (2006), em solos com maior quantidade de óxidos disponíveis, ocorre mais adsorção de P, ficando assim indisponível para as plantas. Motta et al. (2002), também concluíram que os óxidos do solo influenciam na adsorção ou não do P.

Fica evidenciado que os tratamentos que receberam 100% e 75% da dose inicial, aplicados na cultura da aveia, foram os que mostraram maiores teores de fósforo no solo,

principalmente o tratamento de 75% onde foi encontrado valor médio de 12,3 mg dm^{-3} de P. Isso pode ser explicado pelo fato da adubação ter sido feita de maneira superficial, dessa forma o adubo demorou mais tempo para se tornar disponível às plantas, o que possivelmente influenciou na produtividade de massa seca de cada parcela.

No presente trabalho os teores de fósforo no solo variaram entre 6 a 12 mg dm^{-3} sem aplicação e com uso de 120 kg ha^{-1}de P_2O_5, respectivamente, de acordo com a equação de regressão (Figura 1). Fazendo a conversão, conclui-se que a dose de P aplicada (120 kg ha^{-1} de P_2O_5) equivale a 26 mg P dm^{-3}, a qual promoveu um aumento de 6 mg dm^{-3} (12 – 6 mg dm^{-3}), caracterizando um aproveitamento de apenas 23% do P aplicado. Esse fato pode ser justificado pela aplicação em superfície, aumentando a área de contato do adubo com o solo e proporcionando maior adsorção do elemento às partículas do solo.

CONCLUSÃO

Em virtude das condições de acidez do solo, a produção de massa seca de aveia não foi influenciada pelas doses de fósforo aplicadas a lanço.

A aplicação de fósforo promoveu aumentos em seus teores no solo, porém o aproveitamento do fósforo aplicado na cultura de inverno foi de 23% em relação a dose máxima aplicada.

Para se realizar a inversão da adubação é necessário se ter uma área onde o pH do solo esteja nos níveis adequados para o cultivo, o Al esteja neutralizado e o teor de P esteja em nível considerado "alto". Caso o local não esteja nessas condições, deve-se realizar a correção desses quesitos, antes de iniciar a prática de inversão.

REFERÊNCIAS

ASSMANN, T. S.; et al. Adubação de sistemas em integração Lavoura- Pecuária. **Palestras: intensificação com sustentabilidade.** Pato Branco: UTFPR Câmpus Pato Branco, 2017. p. 67–83.

CASSOL, L. C.; et al. Produtividade e composição estrutural de aveia e azevém submetidos a épocas de corte e adubação nitrogenada. **Revista Ceres,** v. 58, n. 4, p. 438–443, 2011.

KURIHARA, C. H.; et al. **Adubação fosfatada no sistema plantio direto**. Dourados–MS, 2014. Circular EMBRAPA, 26.

MOTTA, P. E. F.; et al. Adsorção e formas de fósforo em latossolos: influência da mineralogia e histórico de uso**. Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 26, n. 2, p. 349–359, 2002.

PAVAN, M. A.; et al. **Manual de análises químicas de solo e controle de qualidade.** Londrina: IAPAR, 1992.

PROCHNOW, L. I.; et al. Localização do fósforo em culturas anuais na agricultura nacional: situação importante, complexa e polêmica. **Informações agronômicas**, n. 158, jun. 2017. Disponível em: http://www.ipni.net/publication/IA-BRASIL.NSF/0/41927A93235AC45E83258153004EBF91/$FILE/Jornal-158.pdf.

SAS. **Statistical Analysis System Institute. SAS user's guide. Statistic. Cary**, NC: SAS Institute INC; 2008.

SOUZA, R. F.; et al. Calagem e adubação orgânica: influência na adsorção de fósforo em solos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 30, n. 6, p. 975–983, 2006.

EFEITO DE SOLVENTES EM MORANGUEIRO E BIOATIVIDADE DE ÓLEOS ESSENCIAIS CONTRA *DUPONCHELIA FOVEALIS*

Marina Mickosz Barbosa[1*], Rubens Candido Zimmermann[1], Adélia Maria Bischoff[1], Carolina Gracia Poitevin[2], Alessandra Benatto[1], Joatan Machado da Rosa[1]

[1] Laboratório de Entomologia Agrícola Professor Ângelo Moreira da Costa Lima, Departamento de Patologia Básica, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Centro Politécnico, 81531-990, CP 19031 Curitiba, Paraná, Brasil.
[2.] Laboratório de Patologia e Controle Microbiano, Departamento de Entomologia e Acarologia, Universidade de São Paulo/Esalq, Avenida Pádua Dias, 11, 13418-900, Piracicaba, São Paulo, Brasil.
*Av. Coronel Francisco H. dos Santos, 100, Centro Politécnico, Jardim das Américas, Curitiba/PR. Tel: (41) 3361-1705/1710, marina.mickosz@gmail.com.

RESUMO

Uma das principais pragas do morangueiro é a lagarta da coroa, *Duponchelia fovealis*, cujos danos causam grandes perdas econômicas. O uso de inseticidas torna a produção orgânica inviável, portanto, pesquisas são necessárias para descobrir novos produtos para o seu controle. Objetivou-se avaliar o efeito de solventes acetona, álcool metílico e álcool etílico, e dos óleos essenciais de *Salvia officinalis* (OESO) e *Mentha arvensis* (OEMA) em morangueiro, e determinar a bioatividade do OESO no controle de *D. fovealis*. Para avaliação da toxicidade, os solventes e os óleos essenciais foram pulverizados em folhas de morangueiro das cultivares Albion e Camino Real. No bioensaio de bioatividade, o OESO foi aplicado em lagartas de terceiro ínstar de *D. fovealis*, a fim de estimar a concentração letal (CL_{50}). As avaliações para ambos os experimentos foram feitas após 48 h da aplicação dos tratamentos. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Os dados de mortalidade foram submetidos a análise de Probit para estimativa da CL_{50}. O solvente álcool metílico e o OESO a 5% não apresentaram efeito fitotóxico em folhas de morangueiro. A CL_{50} do OESO em lagartas de *D. fovealis* foi de 0,65%. Portanto, apenas o álcool metílico pode ser utilizado como solvente em conjunto com óleos essenciais, e o OESO apresenta atividade inseticida contra *D. fovealis*, demonstrando ser um produto potencial no manejo dessa praga.

Palavras-chave: controle alternativo, plantas bioativas, *Fragaria* × *ananassa*

EFFECT OF SOLVENTS ON STRAWBERRY AND BIOACTIVITY OF ESSENTIAL OILS AGAINST DUPONCHELIA FOVEALIS

ABSTRACT

One of the main pests of the strawberry is the European pepper moth, *Duponchelia fovealis*, whose damage causes great economic losses. The use of insecticides makes organic production unviable, therefore, research is necessary to discover new products for its control. The objective of this study was to evaluate the effect of solvents acetone, methyl alcohol and ethyl alcohol, and the essential oils of *Salvia officinalis* (EOSO) and *Mentha arvensis* (EOMA) in strawberry, and to determine the bioactivity of EOSO in the control of *D. fovealis*. To assess toxicity, the solvents and essential oils were sprayed on strawberry leaves of the cultivars Albion and Camino Real. In the bioactivity bioassay, EOSO was applied to third instar *D. fovealis* caterpillars in order to estimate the lethal concentration (LC_{50}). The evaluations for both experiments occured 48 h after the application of the treatments. The experimental design was completely randomized. Mortality data were submitted to Probit analysis to estimate the LC_{50}. The solvent methyl alcohol and EOSO at 5% did not have a phytotoxic effect on strawberry leaves. The EOSO LC_{50} in *D. fovealis* caterpillars was 0.65%. Therefore, only methyl alcohol can be used as a solvent in conjunction with essential oils, and EOSO showed insecticidal activity against *D. fovealis*, demonstrating to be a potential product in the management of this pest.

Keywords: alternative control, bioactive plants, *Fragaria* × *ananassa*

INTRODUÇÃO

Entre as pequenas frutas, o morangueiro se destaca por ser uma cultura com grande importância econômica mundial (FAO, 2019), uma das razões é a versatilidade de uso do pseudofruto na alimentação humana. Devido as suas características sensoriais e nutricionais, o fruto é consumido preferencialmente in natura, e o uso de inseticidas pode ocasionar em resíduos e comprometer a qualidade do morango. Entretanto, apesar do aumento na demanda dessa fruta, a produtividade é afetada pela ocorrência e danos causados por insetos-praga (VIZZOTTO, 2012).

Uma das pragas-chave para o cultivo do morangueiro é a lagarta da coroa *Duponchelia fovealis* (Lepidoptera: Crambidae), a qual foi introduzida no Brasil e está amplamente difundida nas principais regiões produtoras. A lagarta se alimenta de folhas, flores e frutos, além de

broquear o caule da planta, podendo levar a morte da planta. Além disso, após o ataque, as plantas e os frutos ficam suscetíveis a incidência de doenças (ZAWADNEAK et al., 2017). O manejo dessa praga é extremamente difícil, pois não há registro de produtos comerciais para controle (AGROFIT, 2020).

Na perspectiva para uma agricultura mais sustentável, torna-se necessário a busca de produtos alternativos, que proporcionem a máxima eficiência de controle de pragas com o menor risco de impacto ambiental. Nessa lógica, a utilização de óleos essenciais com atividade inseticida tem se mostrado uma solução eficaz, pois por serem um conjunto complexo de compostos possuem menor chance de selecionar insetos resistentes, além de causarem menor impacto ao meio ambiente (ISMAN, 2000).

Nesse contexto, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar o efeito dos solventes acetona, álcool metílico e álcool etílico e dos óleos essenciais de *Salvia officinalis* (OESO) e *Mentha arvensis* (OEMA) em folhas de morangueiro, e determinar a bioatividade do (OESO) no controle de *D. fovealis*.

METODOLOGIA

As lagartas foram provenientes da criação-estoque do Laboratório de Entomologia Agrícola Prof. Ângelo Moreira da Costa Lima, da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, Paraná. A metodologia de criação adotada foi a proposta por Zawadneak et al. (2017).

Os solventes acetona, álcool etílico e álcool metílico foram adquiridos pela empresa Dsyslab® (Curitiba, PR). Enquanto os OESO e OEMA foram adquiridos pela empresa Now® (Bloomingdale, Illinois, Estados Unidos da América), e Farmanilquima® (Curitiba, PR), respectivamente. Todos os OEs foram armazenados em vidro âmbar e acondicionados em freezer -20° C até o momento dos experimentos.

Para avaliar o efeito dos solventes acetona, álcool etílico e álcool metílico em folhas de morangueiro, foi pulverizado 5 mL de cada tratamento nas cultivares de morango Albion e Camino Real, e após o período de 7 min para evaporação do solvente, as folhas foram acondicionadas em ambiente controlado (25 ± 2º C, UR 70 ± 10%, fotofase de 14h), por 48 h. Após 24 h e 48 h, foi feita a avaliação das folhas para verificação de possíveis sintomas de fitotoxicidade. O álcool metílico foi o solvente selecionado para as etapas seguintes. Posteriormente, foi avaliado o efeito do OESO e do OEMA diluídos em álcool metílico nas concentrações de 5 e 10 % com a mesma metodologia.

Para avaliação da bioatividade do OESO foram utilizadas lagartas de 3º ínstar de *D. fovealis*, mantidas em dieta artificial, criadas em condições controladas (25 °C ± 2 °C, UR 70% ± 10%, fotofase de 14h). Neste experimento foi adotada a metodologia proposta por Ataide et al. (2019), com modificações. O OESO utilizado foi diluído em álcool metílico, usado como controle negativo, para obtenção de 8 concentrações entre 0.25 e 3.75 %. Em seguida, foi pipetado 200 µL da solução nas lagartas em recipientes de plástico de 140 mL, contendo dieta artificial. Após a aplicação, os tratamentos foram acondicionados em câmara de exaustão por 5 min para evaporação do solvente, e em seguida foram acondicionados em ambiente controlado (25 ± 2 °C, UR 70 ± 10%, fotofase de 14h). A mortalidade foi avaliada após 48h.

Os dados de mortalidade obtidos foram corrigidos pela fórmula de Abbott (1925), e os resultados foram submetidos a análise de Probit, utilizando o *software* POLOPlus (versão 1.0) para estipular a CL_{50}.

RESULTADOS

Entre os solventes testados, apenas o álcool metílico não apresentou nenhum sintoma de fitotoxicidade após 48 h. O OEMA, nas duas concentrações avaliadas, e o OESO na concentração de 10 % apresentaram sintoma de fitotoxicidade, com necrose e morte do tecido foliar, 24 h após a aplicação. Entretanto, o OESO a 5% não demonstrou nenhum sintoma de fitotoxicidade após o período de 48 h.

O OESO apresentou efeito inseticida contra lagarta de terceiro ínstar de *D. fovealis*. A CL_{50} calculada neste estudo foi de 0,65 %, com intervalo de confiança variando entre 0,34 e 0,95% (SLOPE = 0,71; χ = 88,48).

DISCUSSÃO

Nossos resultados demonstraram que somente o álcool metílico não apresentou efeito fitotóxico para o morangueiro, podendo ser usado como adjuvante na formulação de pesticidas. Na formulação dos agrotóxicos são utilizados adjuvantes, que tem como principal função otimizar o mecanismo de ação do produto comercial. Entretanto, essas substâncias também podem ocasionar em efeitos adversos nas culturas agrícolas, provocando alterações fisiológicas nas plantas (Shadid et al., 2021). Os solventes acetona e álcool etílico apresentaram sintomas de fitotoxicidade para ambas as cultivares, sendo observados a necrose e morte do tecido foliar. A necrose observada como efeito fitotóxico pode estar relacionada a capacidade desses

solventes de bloquear o processo respiratório e ocasionar alterações hormonais, causando a morte do tecido ou do órgão vegetal (Sharma et al., 2019).

A fitotoxicidade é um sintoma causado por diferentes compostos, em qualquer parte do vegetal. Esses danos podem ser temporários ou permanentes, variando de acordo com as características físico-químicas da substância e a sua interação com os processos fisiológicos intrínsecos da espécie vegetal (Rodrigues Neto et al., 2019).O óleo essencial é um composto volátil e aromático, sendo produzido e armazenado em diferentes partes das plantas. Uma das principais características dessas substâncias é o seu baixo peso molecular e suas propriedades biológicas (Isman, 2000). Podem ser utilizados como herbicidas, pois demonstram ter efeitos adversos nos mecanismos fisiológicos, provocando principalmente necrose e a morte da planta (Tworkoski, 2002), por isso a importância do estudo de toxicidade. Em nossos resultados, o OESO na concentração de 5% não mostrou sintomas de fitotoxicidade, entretanto o OEMA apresentou sintomas visuais de toxicidade em folhas de morangueiro, independente da concentração ou cultivar.

Relatos na literatura demonstram que os óleos essenciais também apresentam propriedades repelente ou inseticida contra diferentes pragas, comprovando a possibilidade do uso desses produtos no manejo integrado de pragas, como uma alternativa às moléculas químicas sintéticas (Isman, 2000).

O OESO apresentou efeito inseticida por contato contra lagartas de *D. fovealis*, em baixas concentrações, indicando o potencial dessa substância como estratégia de manejo dessa praga na cultura do morango. Nossos resultados corroboram os de Ataide et al. (2019), que comprovaram a atividade inseticida e ovicida de óleos de espécies do gênero *Citrus* contra lagartas de primeiro e segundo ínstar de *D. fovealis*. Entretanto, Zimmermann et al. (2021) não identificam a atividade inseticida eficaz no controle de *S. oryzae* e *S. zeamais*.

A propriedade inseticida dos óleos essenciais pode estar relacionada com os compostos majoritários em sua composição química. Essas substâncias químicas possuem diferentes mecanismos de ação, dessa forma são capazes de provocar alterações fisiológicas nos insetos, sobretudo distúrbios neurológicos, e consequentemente a sua morte (Kiran; Prakash, 2015).

CONCLUSÃO

O álcool metílico pode ser utilizado como solvente, pois não causa sintomas de fitotoxicidade em morangueiro. O OESO não causa fitotoxicidade em morangueiro e demonstra

ter atividade inseticida contra lagartas de *D. fovealis*, indicando seu potencial para uso no controle da praga na produção orgânica de morangos.

REFERÊNCIAS

ABBOTT, W. S. The Value of the Dry Substitutes for Liquid Lime. **Journal of Economic Entomology**, v. 18, p. 265–267, 1925.

AMATUZZI, R. F.; POITEVIN, C. G.; POLTRONIERI, A. S.; ZAWADNEAK, M. A. C.; PIMENTEL, I. C. Susceptibility of *Duponchelia fovealis* zeller (Lepidoptera: Crambidae) to soil-borne entomopathogenic fungi. **Insects**, v. 9, n. 2, 2018. Disponível em: www.mdpi.com/journal/insects. Acesso em: MAR. 2021.

ATAIDE, J. O.; FRAGOSO, D. F. M.; PRATISSOLI, D.; PINHEIRO, P. F. Os óleos essenciais de citrus tem ação inseticida sobre a lagarta do morango? **Nucleus**, v. 16, n. 1, p. 225–232, 2019. Disponível em: http://nucleus.feituverava.com.br/index.php/nucleus/article/view/3503/3067.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2017. Available on: http://www.fao.org/countryprofiles/index/ en/?iso3=BRA. Acesso em: FEV. 2021

ISMAN, M. B. Plant essential oils for pest and disease management. **Crop Protection**. v. 19, p.603–608, 2000.

KIRAN, S.; PRAKASH, B. Toxicity and biochemical efficacy of chemically characterized *Rosmarinus officinalis* essential oil against *Sitophilus oryzae* and *Oryzaephilus surinamensis*. **Industrial Crops and Products**, v. 74, p. 817–823, 2015. Elsevier B.V. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1016/j.indcrop.2015.05.073.

RAJENDRAN, S.; SRIRANJINI, V. Plant products as fumigants for stored-product insect control. **Journal of Stored Products Research**, v. 44, n. 2, p. 126–135, 2008.

RODRIGUES NETO, A. D. et al. Otimização da atividade de herbicidas com diferentes adjuvantes na fitotoxicidade de *Digitaria insularis* no estádio de florescimento. **Colloquium Agrariae**, [s. l.], v. 15, n. 5, p. 120–126, 2019. DOI 10.5747/ca.2019.v15.n5.a329.

SHAHID, M., KHAN, M. S., AHMED, B., SYED, A., & BAHKALI, A. H. (2020). Physiological Disruption, Structural Deformation and Low Grain Yield induced by Neonicotinoid Insecticides in Chickpea: A Long Term Phytotoxicity Investigation. **Chemosphere**, 128388. doi:10.1016/j.chemosphere.2020.128388

SHARMA, A., YUAN, H., KUMAR, V., RAMAKRISHNAN, M., KOHLI, S. K., KAUR, R., ZHENG, B. (2019). Castasterone attenuates insecticide induced phytotoxicity in mustard. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, 179, 50–61. doi:10.1016/j.ecoenv.2019.03.120

TWORKOSKI, T. (2002). Herbicide effects of essential oils. **Weed Science**, 50(4), 425–431. doi:10.1614/0043-1745(2002)050[0425:heoeo]2.0.co;2

VIZZOTTO, M. Propriedades funcionais de pequenas frutas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.33, n.268, p.84·88, maioijun. 2012.

ZAWADNEAK, M. A. C.; GONÇALVES, R. B.; POLTRONIERI, A. S.; et al. Biological parameters of *Duponchelia fovealis* (Lepidoptera: Crambidae) reared in the laboratory on two diets. **European Journal of Entomology**, 2017. Czech Academy of Sciences.

ZIMMERMANN, R. C.; ARAGÃO, C. E. DE C.; ARAÚJO, P. J. P. DE; et al. Insecticide activity and toxicity of essential oils against two stored-product insects. **Crop Protection**, v. 144, n. February, p. 105575, 2021. Disponível em: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0261219421000454.

EFEITO DO COBRE NO METABOLISMO de *Avena sativa* L. E *Lupinus albus* L.

Adenilze Da Fré[1*], Denise Cargnelutti[2], Carine Letícia Engel[2], Egabrieli Garbin[2], Gabriela Melo Santiago[2], Gerônimo Rodrigues Prado[1*]

[1] Laboratório de Química, Universidade Estadual do Estado do Rio Grande do Sul (UERGS), Erechim, Rio Grande do Sul, Brasil.
[2] Laboratório de Entomologia e Bioquímica, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Erechim, Rio Grande do Sul, Brasil.
* Acadêmica do Curso de Gestão Ambiental, Rua José Bisognim, 250, Bairro São Cristóvão, Erechim - RS, 99700-000, (54) 99974200; e-mail: adeorion@hotmail.com.

RESUMO

Apesar do cobre (Cu) ser um elemento importante em diversas rotas metabólicas nas plantas, o excesso dele no solo pode causar toxidez às plantas. Assim, o objetivo deste estudo foi analisar o efeito do Cu no metabolismo de aveia e tremoço. Foram cultivadas plantas de aveia e tremoço em vasos contendo solo retirado de mata nativa no qual aplicou-se doses de Cu na concentração de 100 mg L^{-1} e 250 mg L^{-1} por vaso. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso. As amostras foram coletadas 60 dias após o início dos tratamentos e foram determinadas a atividade da Ascorbato Peroxidase (APX) e a peroxidação de lipídios de membrana (TBARS). Os resultados mostraram que a atividade da APX na parte aérea da aveia foi reduzida por cerca de 70% para o tratamento com 250 mg L^{-1} de Cu. A atividade enzimática da APX na raiz não foi alterada para aveia e tremoço com os tratamentos utilizados. A aveia apresentou as maiores médias de MDA para o controle (0 Cu) e para a concentração de Cu 250 mg L^{-1}, enquanto o tremoço obteve as maiores médias para a maior concentração de Cu 250 mg L^{-1}. Concluiu-se que as plantas de aveia e tremoço podem ter uma certa tolerância ao Cu a 100 mg L^{-1}. As plantas de aveia cultivadas com cobre 250 mg L^{-1} tiveram grande redução (70%) da atividade da APX apresentando danos na parede da membrana (conteúdo de MDA cerca de 2 vezes maior que as plantas controle).

Palavras-chave: Poluição, Metal pesado, Fitoextração.

EFFECT OF COPPER ON THE METABOLISM of *Avena Sativa* L. and *Lupinus Albus* L.

ABSTRACT

Although copper (Cu) is an important element in several metabolic routes in plants, its excess in the soil can cause toxicity to plants. Thus, the aim of this study was to analyze the effect of Cu on the metabolism of oats and lupine. Oat and lupine plants were grown in pots containing soil taken from native forest in which doses of Cu at a concentration of 100 mg L^{-1} and 250 mg L^{-1} per pot were applied. The design used was that of randomized blocks. The samples were collected 60 days after the beginning of treatments and Ascorbate Peroxidase (APX) activity and membrane lipid peroxidation (TBARS) were determined. The results showed that the APX activity in the aerial part of the oats was reduced by about 70% for the treatment with 250 mg L^{-1} of Cu. The enzymatic activity of APX in the root was not altered for oats and lupine with the treatments used. Oats presented the highest MDA averages for the control (0 Cu) and for the Cu 250 mg L^{-1} concentration, while the lupine obtained the highest averages for the highest Cu 250 mg L^{-1} concentration. It was concluded that oat and lupine plants may have a certain tolerance to Cu at 100 mg L^{-1}. Oat plants grown with copper 250 mg L^{-1} had a large reduction (70%) in APX activity, with damage to the membrane wall (MDA content about 2 times higher than control plants).

Keywords: Pollution, Heavy metal, Phytoextraction.

INTRODUÇÃO

A região do Alto Uruguai Gaúcho tem se destacado como potencial produtora de uvas e vinhos. A atividade na vitivinicultura tem como técnica sanitária usual a utilização de calda bordalesa (composta por sulfato de cobre e hidróxido de cálcio), muito eficiente no controle da incidência de fungos que atacam as videiras (GARRIDO, 2017). Entretanto, o excesso do cobre que fica acumulado no solo pode chegar a níveis de toxidez e diante disso é importante destacar que culturas que tenham tolerância a esse elemento e que porventura possam remover o excesso do mesmo em solos de vitivinicultura no Alto Uruguai. Neste sentido, algumas culturas têm sido estudas como potenciais agentes de biorremediação de metais como o Cu, Zn, entre outros (ZANCHETA, 2011).

Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar o metabolismo de duas culturas de inverno, aveia (*Avena sativa* L.) e tremoço (*Lupinus albus* L.), expostas a diferentes

concentrações de Cu, com a finalidade de avaliar através de análises bioquímicas o efeito do cobre sobre essas culturas bem como seu nível de tolerância a esse metal.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS, Erechim). A aveia e o tremoço utilizados foram cultivares comerciais obtidas em comércio de sementes agrícolas, na cidade de Erechim-RS. Para a realização do experimento, foi coletado Latossolo Vermelho em propriedade agrícola do interior de Erechim. A coleta foi realizada em área de mata nativa, a uma proximidade de 300 m de área de cultivo de videiras, em profundidade de 0-20 cm.

O solo coletado foi exposto para secar (ao ar), destorroado e, pós secagem peneirado em peneira de 4 mm. Uma amostra de solo (1kg) seco e moído foi separado e acondicionado em embalagem plástica identificada, sendo encaminhado ao laboratório de análises de solo da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), *Campus* Erechim para caracterizá-lo conforme métodos descritos por Tedesco *et al*. (1995). No período experimental a temperatura foi atípica, oscilando de -2º a 30ºC.

Foram semeadas 20 sementes por vaso (2 L) de aveia e tremoço (as sementes de aveia foram expostas a baixas temperaturas (10°C), durante 8 dias, para a quebra de dormência.). Aos 8 dias após a germinação (DAG), foi realizado o raleio, mantendo 15 plantas por vaso com padrão homogêneo. Os tratamentos (Cu 0; Cu 100 e Cu 250 $mg^{-1}L$) foram aplicados em solo, 24 dias após germinação total das sementes. Após a aplicação, as regas foram constantes, sendo ofertado água deionizada na medida de 250 mg L^{-1} por vaso a cada 3 dias. O delineamento experimental foi inteiramente causalizado com 4 repetições por tratamento.

As plantas foram coletadas aos 60 dias após o início dos tratamentos, sendo devidamente acondicionadas e armazenadas para posterior determinação da enzima ascorbato peroxidase (APX) e peroxidação de lipídios de membrana (TBARS). As amostras foram maceradas com nitrogênio líquido e a homogeneização (1g : 3 ml) foi feita com tampão fosfato de sódio 0,05 M (pH 7,8) contendo 0,1 mM EDTA (ácido etilenodiamino tetra-acético) e 2% de PVP (poli-vinil-pirrolidona). O homogeneizado foi centrifugado a 9.500 rpm por 20 minutos a 4°C, sendo o sobrenadante coletado e utilizado posteriormente para as avaliações. Para a quantificação da atividade da APX, foi utilizado o homogeneizado obtido por centrifugação mencionado em etapa anterior, sendo a quantificação da atividade da enzima realizada de acordo com metodologia descrita em Zhu *et al*. (2004).

Para a determinação da peroxidação lipídica foi seguida a metodologia de Hodges *et al.* (1999) onde foi estimada a concentração malondialdeído (MDA) produzido após a reação com o ácido tiobarbitúrico (TBA).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo Teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro, utilizando o software estatístico Statistica 6.0.

RESULTADOS

As plantas de aveia cultivadas com Sulfato de cobre apresentaram diferença estatística significativa pelo Teste de Duncan a 5% na atividade da enzima APX na parte aérea em que a menor média da atividade enzimática foi obtida pelo tratamento com Cu na concentração 250 mg L^{-1}, já o tremoço não apresentou diferença significativa entre nenhuma das concentrações de Cu (Tabela 1.). A atividade enzimática da APX na raiz não apresentou diferença estatística significativa para aveia e tremoço em nenhum dos tratamentos analisados (Tabela 1.).

Tabela 1. Atividade enzimática da APX de plantas de aveia e tremoço tratadas com Cu em diferentes concentrações (0, 100, 250 $mg^{-1}Kg$), (PA= parte aérea e RA= raiz) média e desvio padrão. Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Ducan ($p<0,05$).

$Cu_2SO_4.5\ H_2O$	APX. PA (ηmol min^{-1} mg^{-1} proteína)		APX. R (ηmol min^{-1} mg^{-1} proteína)	
Cu (mg L^{-1})	Aveia	Tremoço	Aveia	Tremoço
0	1,66 ± 0,74 a	1,29 ± 1,09 a	0,45±0,00 a	0,76±0,25 a
100	2,05 ± 0,94 a	1,80 ± 0,23 a	4,26±3,97 a	0,82±0,57 a
250	0,48 ± 0,27 b	1,59 ± 1,44 a	0,89±0,37 a	0,77±0,18 a

As plantas de aveia e tremoço cultivadas com Cu apresentaram diferença estatística significativa para os teores de peroxidação lipídica de membrana (TBARS), sendo que a aveia apresentou as maiores médias de MDA para o controle (0 Cu) e para a concentração de Cu 250 mg L^{-1}, enquanto o tremoço obteve as maiores médias para a maior concentração de Cu (250 mg L^{-1}) (Tabela 2.).

Tabela 2. Teor de peroxidação de lipídios de membrana (TBARS) em parte aérea e raiz de plantas de aveia e tremoço tratadas com Cu em diferentes concentrações (0, 100, 250 $mg^{-1}L$), (PA= parte aérea e RA= raiz), média e desvio padrão. Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Ducan ($p<0,05$).

$Cu_2SO_4.5\ H_2O$	TBARS (MDA mmol/g MF)	
Cu (mg L^{-1})	Aveia	Tremoço
0	39,38 ± 20,81 a	18,12 ± 2,05 b
100	11,36 ± 05,66 b	23,44 ± 2,11 a b
250	26,60 ± 11,62 a b	33,6 ± 12,66 a

DISCUSSÃO

A atividade enzimática da APX na parte aérea das plantas de aveia teve uma redução de cerca de 70% para o tratamento com 250 mg L^{-1} de Cu indicando possíveis danos na parede celular provocados pelo excesso de Cu (HANSEL et al., 2021). Esse dano se confirma pelos altos níveis de malondialdeído (MDA) para o mesmo tratamento (Cu 250 mg L^{-1}). Por outro lado, as plantas cultivadas com Cu 100 $mg^{-1}L$ não diferenciaram das plantas controle e apresentou a menor média de MDA podendo indicar um efeito benéfico ou tolerância das plantas de aveia a esse nível de concentração de Cu.

O fato de a atividade enzimática da APX de parte aérea e raiz de tremoço e de raiz de aveia não diferirem estatisticamente indicam ausência de estresse oxidativo por essas plantas na presença das duas concentrações de Cu, indicando tolerância das mesmas concordando com Comin et al. (2018). As plantas sobre estresse tendem a ativar seu sistema de defesa através da ativação de enzimas com função antioxidante como a Ascorbato peroxidase podendo-se identificar os níveis de estresse através do aumento da atividade desta enzima (KROMDIJK et al., 2016).

As plantas de tremoço cultivadas com Cu 250 mg L^{-1} tiveram um conteúdo de MDA cerca de 2 vezes maior que as plantas controle. Da mesma forma as plantas de tremoço cultivadas com Cu 100 mg L^{-1} foi igual ao tratamento anterior, mas não diferiu do controle. Esse aumento de MDA indica danos na membrana celular provocada pelo excesso de Cu e uma certa tolerância do tremoço ao Cu em 100 mg L^{-1}. Os fosfolipídios constituintes das membranas celulares têm função protetora e se degradam quando em situação de estresse abiótico o que gera menor redução do dióxido de carbono (CO_2) e por consequência produz substâncias

reativas como o oxigênio oxidativo (O_2^-) e peróxido de hidrogênio (H_2O_2), desencadeando danos na parede celular e decompondo os lipídios (FLOSS, 2011).

CONCLUSÃO

As plantas de aveia e tremoço podem ter uma certa tolerância ao Cu a 100 mg L^{-1}. As plantas de aveia cultivadas com cobre 250 mg L-1 tiveram grande redução (70%) da atividade enzimática da APX apresentando danos na parede da membrana (conteúdo de MDA cerca de 2 vezes maior que as plantas controle).

Não houve diferença estatística para a atividade enzimática da APX na raiz de aveia e tremoço podendo ser um indicativo de tolerância aos dois níveis de Cu (100 e 250 mg L^{-1}) especialmente na raiz. As plantas de tremoço tiveram um conteúdo de MDA cerca de 2 vezes maior que as plantas controles indicando danos na membrana celular. Portanto, maiores estudos serão necessários acerca do metabolismo dessas culturas nessas condições para confirmar a tolerância ao Cu.

REFERÊNCIAS

COMIN, J. J.; et al. Liming as a means of reducing copper toxicity in black oats. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 48, n. 4, e20170278, 2018.

FLOSS, E. L. **Fisiologia das plantas cultivadas:** o estudo que está por trás do que você vê. Universidade de Passo Fundo. 5. ed, p. 734, 2011.

GARRIDO, L. da R. **Redução da adição ambiental de cobre utilizando outras formulações cúpricas em relação à calda bordalesa para o controle do míldio tardio da videira.** Embrapa Uva e Vinho-Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 2017.

HANSEL, F. D.; et al. Nutrição mineral como aliada das planas na tolerância a estresses ambientais. **Informações Agronômicas NPCT**, n. 9, mar. 2021.

HODGES, D. M.; et al. Improving the thiobarbituric acid-reactive-substances assay for estimating lipid peroxidation in plant tissues containing anthocyanin and other interfering compounds. **Planta**, v. 207, n. 4, p. 604–611, 1999.

KROMDIJK, J.; et al. Improving photosynthesis and crop productivity by accelerating recovery from photoprotection. **Science**, v. 354, n. 6314, p. 857–861, 18 nov. 2016. https://doi.org/ 10.1126/science.aai8878.

TEDESCO. M. J.; et al. **Análise de solo, plantas e outros matérias.** Boletim técnico. 2. ed, n. 5, UFRGS. Porto Alegre. 1995.

ZANCHETA, A. C. F.; et al. Fitoextração de cobre por espécies de plantas cultivadas em solução nutritiva. **Bragantia**, Campinas, v. 70, n. 4, p. 737-744, 2011.

ZHU, Z.; et al. Silicon alleviates salt stress and increases antioxidant enzymes activity in leves of salt-stressed cucumber (Cucumis sativus L.). **Plant Science**, v. 167, n.1, p. 527-533, 2004.

EFEITO TÓXICO DE UM NANOPLÁSTICO DE POLIESTIRENO SOBRE INVERTEBRADOS DO SOLO

Rafael Soares de Araújo[1*], Felipe Ogliari Bandeira[2], Paulo Roger Lopes Alves[1], Diego José Nogueira[2], William Gerson Matias[2]

[1] Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS Chapecó, Santa Catarina, Brasil.
[2] Laboratório de Toxicologia Ambiental, Departamento de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.
*Rodovia SC 484 Km 02, Bairro Fronteira Sul, Chapecó-SC, Bloco 4 Laboratórios, Sala 103. +55 49 20496528, rafa.godo@estudante.uffs.edu.br.

RESUMO

Nas últimas décadas, a produção de plásticos tem aumentado significativamente em todo o mundo. Em virtude do descarte inadequado deste tipo de material e da sua longa persistência no ambiente, cresce a preocupação a respeito dos potenciais impactos destes materiais em organismos vivos, tal como os invertebrados do solo. Neste sentido, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos ecotoxicológicos crônicos de um nanoplástico de polistireno (NPPS) sobre a reprodução de colêmbolos *Folsomia candida* e enquitreídeos *Enchytraeus crypticus*, utilizando um solo natural do Brasil (Latossolo). A reprodução dos colêmbolos foi significativamente afetada a partir de 10 mg de NPPS por kg de solo (mg kg^{-1}), enquanto que para os enquitreídeos, este efeito iniciou a partir de 1000 mg kg^{-1}. As concentrações que diminuíram a reprodução em 50% (CE_{50}) foram estimadas em 146 mg kg^{-1} para *F. candida* e 277 mg kg^{-1} para *E. crypticus*, confirmando a maior sensibilidade dos colêmbolos para o NPPS. Este estudo demonstrou que é possível haver impactos de plásticos em tamanho "nano" para invertebrados em um solo frequentemente utilizado para a agricultura no Brasil.

Palavras-chave: ecotoxicologia terrestre, polistireno, fauna edáfica.

TOXIC EFFECT OF A POLYSTYRENE NANOPLASTIC ON SOIL INVERTEBRATES

ABSTRACT

In the last decades, plastic production has increased significantly worldwide. Due to the inadequate disposal and long persistence of this type of material in the environment, there is a growing concern about their potential impacts on living organisms, such as soil invertebrates. In this way, this study aimed to assess the chronic ecotoxicological effects of a polystyrene

nanoplastic (PSNP) on the reproduction of collembolans *Folsomia candida* and enchytraeids *Enchytraeus crypticus*, in a natural soil from Brazil (Oxisol). Collembolans reproduction was significantly affected at concentrations from 10 mg of PSNP per kg of soil (mg kg^{-1}), while for enchytraeids the negative effect started at 1000 mg kg^{-1}. Concentrations that reduced reproduction by 50% (EC_{50}) were estimated at 146 mg kg^{-1} for *F. candida* and 277 mg kg^{-1} for *E. crypticus*, indicating a higher sensitivity of collembolans to the PSNP. This study showed that plastics in "nano" size may impact soil invertebrates in Brazilian soils, such as those frequently used for agricultural purposes.

Keywords: terrestrial ecotoxicology, polystyrene, edaphic fauna.

INTRODUÇÃO

Os plásticos são responsáveis por revolucionar e trazer inúmeras facilidades à vida moderna, sua produção vêm aumentando expressivamente nos últimos cinquenta anos, com um montante de 359 milhões de toneladas produzidas em 2018 (PLASTICS EUROPE, 2019), devido ao seu amplo uso e durabilidade, cresce a preocupação a respeito de seus fragmentos na natureza, sendo os solos um dos principais destinos destes resíduos (SANCHEZ-HERNANDEZ et al., 2020). Os fragmentos plásticos de pequenas dimesões, conhecidos como microplásticos (MPs) (100 nm a 5 mm) e nanoplásticos (NPs) (<100 nm) (NG et al., 2018) podem ser liberados para o ambiente através do descarte de compostos que possuem MPs/NPs em sua composição, tal como cosméticos e produtos de higiene pessoal, ou podem ter origem da fragmentação e decomposição de plásticos maiores. Estas partículas são uma importante fonte de contaminação ambiental e podem representar uma ameaça aos organismos terrestres (NG et al., 2018).

Dentre as principais vias de introdução de MPs e NPs nos solos agrícolas, destaca-se a aplicação do lodo do tratamento de águas residuais utilizado como fertilizante agrícola, tendo em vista que o lodo por sua vez pode conter fibras sintéticas (nylon, poliéster, etc) derivadas do processo de lavagem de roupas. CORRADINNI et al. (2017) encontraram concentrações de microplásticos variando de 1,1 a 3,5 partículas por grama de solo seco em solos agrícolas que receberam aplicações de lodo. Além disso, o reuso de águas residuais e/ou de corpos hídricos para irrigação agrícola também pode representar uma via de entrada dos plásticos no solo, além da utilização de filmes plásticos nas estufas, túneis e coberturas de solo, que com recuperação incompleta após a safra podem levar ao acúmulo MPs e NPs em solos agrícolas (SANCHEZ-HERNANDEZ et al., 2020).

A presença de MPs/NPs em solos agrícolas pode causar efeitos deletérios em organismos benéficos da fauna do solo, os quais desempenham importantes funções de suporte aos serviços ecossistêmicos. Alguns estudos já demonstraram que a exposição a MPs e NPs pode causar inibição do crescimento e mortalidade em minhocas (CAO et al., 2017), decréscimo na reprodução de colêmbolos (JU et al., 2019) e redução de peso e alteração na microbiota intestinal de enquitreídeos (ZHU et al., 2018a). Entretanto, a maioria dos estudos desenvolvidos até o momento analisam os efeitos de plásticos em escala micrométrica, enquanto que os efeitos de NPs sobre a fauna do solo ainda são pouco estudados. Além disso, estudos sobre os efeitos tóxicos dos NPs em solos naturais de regiões tropicais (ex. Brasil) não foram encontrados até o presente momento. Desta maneira, o objetivo deste estudo foi avaliar a toxicidade crônica (efeitos sobre a reprodução) de um nanoplástico de poliestireno (NPPS) para colêmbolos *Folsomia candida* e enquitreídeos *Enchytraeus crypticus*, em um solo natural do Brasil.

METODOLOGIA

Para os ensaios ecotoxicológicos foram utilizados colêmbolos da espécie *F. candida* e enquitreídeos da espécie *E. crypticus*, as quais foram mantidas em laboratório conforme as diretrizes da ISO 11267 (ISO, 2014b) e ISO 16387 (ISO, 2014a), respectivamente. Foi utilizado um Latossolo coletado em área sem histórico de contaminação por plásticos, na camada superficial de 0 a 20 cm do perfil de solo, no município de Palmitos - SC. O NPPS foi sintetizado e caracterizado conforme descrito em VICENTINI et al. (2019). A caracterização primária, por meio de microscopia eletrônica de transmissão mostrou morfologia esférica, homogênea e diâmetro médio calculado de 72,84 ± 6,81 nm, confirmando, portanto, a escala nanométrica. As partículas NPPS apresentaram uma carga superficial negativa com valores altos (acima de –30 mV), e valores de potencial zeta (PZ) de -51,26 ± 2,68, indicando alta estabilidade do NPPS.

Nos experimentos com ambas as espécies, foram testadas 4 concentrações crescentes do NPPS (10, 100, 1000 e 10000 mg kg^{-1}) e um tratamento controle, contendo apenas água destilada. As amostras de solo foram contaminadas por meio de solução aquosa, em volume suficiente para elevar a umidade do solo para 60% da sua capacidade de retenção de água (CRA). Foram preparadas 4 réplicas experimentais por tratamento, as quais foram semanalmente abertas para permitir trocas gasosas e ajuste da umidade do solo.

Os efeitos do NPPS sobre a reprodução de enquitreídeos *E. crypticus* foram avaliados conforme as diretrizes da ISO 16387 (ISO, 2014a). Dez indivíduos com clitelo e de tamanho

semelhante foram inseridos em recipientes cilíndricos de vidro contendo 30 g de solo contaminado ou controle (peso úmido). Os organismos foram alimentados com 2 mg de flocos de aveia moída. Após 28 dias, o número de indivíduos foi contabilizado em microscópio estereoscópio.

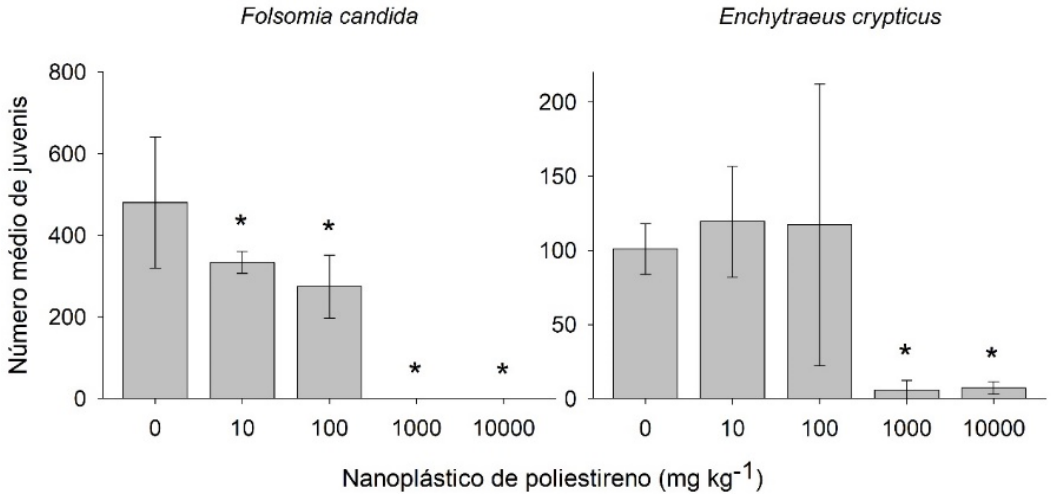
A toxicidade crônica do NPPS sobre colêmbolos *F. candida* foi avaliada de acordo com a norma ISO 11267 (ISO, 2014b). Dez colêmbolos com idade sincronizada entre 10 e 12 dias foram inseridos em recipientes cilíndricos de vidro contendo 30 g de solo úmido (contaminado ou controle) e 2 mg de levedura (alimento). Após 28 dias do início do teste, o conteúdo dos vidros foi submerso em água com algumas gotas de tinta preta nanquim e os juvenis gerados foram fotografados em ângulo superior, para posterior contagem no software ImageJ®.

Os dados da reprodução foram submetidos à análise de variância (ANOVA), seguida pelo teste de Dunnett ($p < 0,05$), para determinar os valores de CENO (concentração de efeito não observado) e CEO (concentração de efeito observado) para cada uma das espécies. As concentrações de efeito que causam redução de 10%, 20% e 50% na reprodução dos colêmbolos e enquitreídeos (CE_{10}, CE_{20} e CE_{50}, respectivamente) foram estimadas utilizando um modelo de regressão não linear através do software STATISTICA 13.5.

RESULTADOS

Nos ensaios de toxicidade crônica com *F. candida*, o efeito de redução na reprodução teve início na concentração de 10 mg kg^{-1} (Figura 1). A reprodução desta espécie foi completamente inibida a partir de 1000 mg kg^{-1}. As concentrações que diminuíram a reprodução em efeito em 10%, 20% e 50% foram estimadas em 21,70, 46,8 e 146 mg kg^{-1}, respectivamente. Já nos ensaios de toxicidade crônica com *E. crypticus*, o efeito de inibição da reprodução teve início apenas na concentração de 1000 mg kg^{-1}, uma concentração 100 vezes maior do que a observada para os colêmbolos (Figura 1). As concentrações de efeito para os enquitreídos foram estimadas em: CE_{10} = 178,4 mg kg^{-1}, CE_{20} = 196,5 mg kg^{-1} e CE_{50} = 277 mg kg^{-1}.

Figura 1 - Número médio (n = 4, ± desvio padrão) de juvenis de colêmbolos *F. candida* (esquerda) e enquitreídeos *E. crypticus* (direita) encontrados após 28 dias de exposição a diferentes concentrações de NPPS em Latossolo. Asteriscos (*) indicam redução significativa em relação ao controle (teste de Dunnet, p < 0,05).



DISCUSSÃO

Este estudo demonstrou que a exposição a NPPS pode causar inibição da reprodução de colêmbolos e enquitreídeos, com os efeitos tóxicos variando de acordo com a espécie testada. Os efeitos tóxicos dos NPs vêm sendo atribuídos aos distúrbios metabólicos e indução de processos inflamatórios causados pela ingestão destas partículas, interrupção da atividade alimentar por causa de obstrução do canal digestivo e desequilíbrio das bactérias intestinais, o que pode afetar a absorção de nutrientes pelos organismos, prejudicando seu crescimento e reprodução (ZHU et al., 2018a). Há indícios de que os polímeros podem inviabilizar a eclosão de ovos de colêmbolos depositados em suas proximidades (JU et al., 2019).

Dependendo do parâmetro toxicológico (CENO, CEO ou CEx) considerado, os colêmbolos foram cerca de 1,88 a 10 vezes mais sensíveis ao nanoplástico em relação aos enquitreídeos, o que está de acordo com outros estudos da literatura. ZHU et al. (2018a, b) também observaram que os colêmbolos foram afetados em uma concentração 100 vezes menor do que os enquitreídeos.

Alguns autores encontraram concentrações de efeito superiores as deste estudo em estudos envolvendo microplásticos. LAHIVE et al. (2019) observaram um valor de CE_{50} para a reprodução de *E. cryticus* de 108000 mg kg^{-1} para partículas de nylon entre 13 e 18 µm e um CE_{50} de 120000 mg kg^{-1} para partículas entre 90 e 150 µm. JU et al. (2019) encontraram um CE_{50} para *F. candida* de 2900 mg kg^{-1} de MP de polietileno (<500 µm). Além disso, em estudos com plástico em escala *bulk* (4 – 24 mm), SELONEN et al. (2020) não observaram efeitos

ecotoxicológicos significativos sobre a reprodução de colêmbolos *F. candida*, isópodes *Porcellio scaber* e ácaros *Oppia nitens*. Isto pode indicar que os plásticos em escala nanométrica apresentam toxicidade maior do que micro- e macroplásticos para invertebrados do solo, o que pode estar relacionado à maior área superficial e reatividade dos nanoplásticos comparado a materiais de maior escala (MATTISSON et al., 2017).

A partir disso, é possível esperar que, quando disponível no ambiente, nanoplásticos possam interagir de maneiras diferentes com os organismos, através da ingestão, atravessando as barreiras biológicas, penetrando e acumulando nos tecidos e órgãos (COSTA et al., 2016), porém, ainda há uma compreensão limitada dos mecanismos de ação tóxica. Assim, mais pesquisas são necessárias para entender o destino ambiental e os potenciais efeitos adversos dessas partículas no solo.

CONCLUSÃO

Nossos resultados demonstraram que o NPPS pode causar toxicidade crônica em colêmbolos e enquitreídeos, mas os efeitos variam de acordo com a espécie testada. Colêmbolos foram de 1,8 a 10 vezes mais sensíveis do que os enquitreídeos ao NPPS.

REFERÊNCIAS

CAO, D.; et al. Effects of polystyrene microplastics on the fitness of earthworms in an agricultural soil. **Earth and Environmental Science**, [S.L.], v. 61, p. 012148, abr. 2017.

CORRADINI, F.; et al. Evidence of microplastic accumulation in agricultural soils from sewage sludge disposal. **Science Of The Total Environment**, [S.L.], v. 671, p. 411-420, jun. 2019.

COSTA, J. P. et al. (Nano)plastics in the environment – Sources, fates and effects. **Science of The Total Environment,** [S.L.], v. 566-567, p. 15-26, out. 2016.

INTERNATIONAL STANDARDIZATION ORGANIZATION - ISO. **ISO 16387**: Soil quality. Determination of effects on reproduction of Enchytraeidae (Enchytraeus sp.), p. 22. 2014a.

INTERNATIONAL STANDARDIZATION ORGANIZATION - ISO. **ISO 11267**: Soil quality. Inhibition of reproduction of Collembola (*Folsomia candida*) by soil contaminants, p. 19, 2014b.

JU, H.; ZHU, D.; QIAO, M. Effects of polyethylene microplastics on the gut microbial community, reproduction and avoidance behaviors of the soil springtail, *Folsomia candida*. **Environmental Pollution**, [S.L.], v. 247, p. 890-897, abr., 2019.

LAHIVE, E.; et al. Microplastic particles reduce reproduction in the terrestrial worm *Enchytraeus crypticus* in a soil exposure**. Environmental Pollution**, [S.L.], v. 255, p. 113174, dez. 2019.

MATTSSON, K.; et al. Brain damage and behavioural disorders in fish induced by plastic nanoparticles delivered through the food chain. **Scientific Reports,** [S.L.], v. 7, n. 1, p. 1-2, 13 set. 2017. Springer Science and Business Media LLC.

NG, E.; et al. An overview of microplastic and nanoplastic pollution in agroecosystems. **Science of The Total Environment**, [S.L.], v. 627, p. 1377-1388, jun. 2018.

PLASTICSEUROPE - ASSOCIATION OF PLASTICS MANUFACTURERS (Bélgica). Plasticsthe facts 2019. **Analysis of Euro Plastics Production**, Waste Data, pp. 1–42.

SANCHEZ-HERNANDEZ, J. C.; CAPOWIEZ, Y.; RO, K. S. Potential Use of Earthworms to Enhance Decaying of Biodegradable Plastics. **Acs Sustainable Chemistry & Engineering**, [S.L.], v. 8, n. 11, p. 4292-4316, 11 fev. 2020.

SELONEN, S.; et al. Exploring the impacts of plastics in soil – The effects of polyester textile fibers on soil invertebrates. **Science of the Total Environment**, [S.L.], v. 700, p. 134451, jan. 2020.

VICENTINI, D. S. Toxicological Evaluation and Quantification of Ingested Metal-Core Nanoplastic by Daphnia magna. **Environmental Toxicology and Chemistry**, [S.L.], v. 38, n. 10, p. 2101-2110, 6 ago. 2019. Wiley.

ZHU, B.; et al. Exposure to nanoplastics disturbs the gut microbiome in the soil oligochaete *Enchytraeus crypticus*. **Environmental Pollution**, [S.L.], v. 239, p. 408-415, ago. 2018a.

ZHU, D.; et al. Exposure of soil collembolans to microplastics perturbs their gut microbiota and alters their isotopic composition. **Soil Biology and Biochemistry**, [S.L.], v. 116, p. 302-310, jan. 2018b.

EFICIÊNCIA DE ARMADILHAS DE DIFERENTES CORES PARA CAPTURA DE OLEQUE-DA-BANANEIRA

Sabrina Angela Cassol[1], Marcelo Mendes Haro[2*]

[1] Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Fitopatologia, Av. Peter Henry Rolfs, s/n - Campus Universitário, Viçosa - MG, 36570-900
[2] Epagri - Estação Experimental de Itajaí (EEI), Laboratório de Entomologia, Rod. Antônio Heil, 6800, 88318-112, Itajaí, SC, Brasil,
* Autor correspondente: marceloharo@epagri.sc.gov.br

RESUMO

Armadilhas contendo feromônios são uma importante ferramenta para o controle do inseto praga *Cosmopolites sordidus* (moleque-da-bananeira) em cultivos de banana. Contudo, produtores geralmente levantam questionamentos sobre a possibilidade de a coloração afetar a taxa de captura dos insetos. Desta forma, o presente estudo objetivou comparar taxas de captura de adultos de moleque-da bananeira em armadilhas confeccionadas com embalagens de plástico de diferentes cores. O experimento foi executado em bananais comerciais. As armadilhas foram confeccionadas seguindo protocolos estabelecidos, utilizando embalagens de nas cores verdes, azuis e brancas. Os pontos de coleta foram instalados aleatoriamente no campo, sendo 14 repetições por tratamento, mantidas a campo por 12 horas, durante o período da noite. Durante as amostragens em campo, foram capturados adultos de moleque-da-bananeira em uma média de 15.57, 16.14 e 17.14 ind/armadilha, nas armadilhas brancas, azul e verde, respectivamente. Baseado nestes valores, não houve diferença significativa entre os tratamentos. As armadilhas com feromônios de *C. sordidus* podem ser confeccionadas com embalagens de coloração verde, azul e branca, sem alterar suas taxas de captura.

Palavras-chave: Manejo integrado de pragas, monitoramento, *Cosmopolites sordidus*

EFFICIENCY OF TRAPS WITH DIFFERENT COLORS FOR CAPTURE OF BANANA WEVIL BORER

ABSTRACT

Pheromone traps are an important tool for the control of *Cosmopolites sordidus* (banana root borer) in banana crops. However, producers often raise questions about the possibility that trap color can affect the insect capture rate. Thus, the present study aimed to compare capture rates

of adults of banana kid in traps made with plastic packages of different colors. The experiment was carried out in commercial bananas. The traps were made following established protocols, using green, blue and white colors. The collection points were installed randomly in the field, with 14 repetitions per treatment, maintained in for 12 hours, during the night. During field sampling, adults of banana weevil borer were captured at an average of 15.57, 16.14 and 17.14 ind / trap, in the white, blue and green traps, respectively. Based on these values, there was no significant difference between treatments. The pheromone traps of *C. sordidus* can be made with green, blue and white packaging, without impact in their capture rates.

Keywords: Integrated pest management, pest monitoring, *Cosmopolites sordidus*

INTRODUÇÃO

A bananicultura é uma das principais culturas frutíferas no Brasil, quinto maior produtor no mundo, com 6,67 milhões toneladas/ano, distribuídas em 465 mil hectares, com valor da produção de R$ 8,05 bilhões (IBGE, 2018).

O estado de Santa Catarina detém 28 mil hectares plantados com esta cultura, com cerca de 3.400 bananicultores e safra estimada em 717,7 mil toneladas/ano (EPAGRI/CEPA, 2019). A produção está concentrada no Norte do estado e Vale do Itajaí, principalmente nos municípios de Corupá, Jaraguá do Sul, Massaranduba e Luiz Alves.

A bananicultura em Santa Catarina, assim como em outras regiões produtivas, sofre com o constante ataque de insetos, dentre os quais se destaca a broca *Cosmopolites sordidus* Germar 1924 (Coleoptera: Curculionidae), conhecida popularmente como moleque-da-bananeira. Estes artrópodes trazem prejuízos à produção de banana, tanto pelas perdas diretas, advindas dos danos diretos nas plantas e frutos, como pelo impedimento da exportação para áreas onde estas pragas são quarentenárias (GOLD et al., 2001). O controle químico desses artrópodes-pragas era o método mais utilizado pelos agricultores, porém, com a proibição do uso de algumas moléculas inseticidas utilizadas neste controle, esta modalidade vem caindo em desuso (GOLD et al., 2002).

Desta forma, existe uma crescente necessidade de se empregar outras metodologias para o controle, utilizando ferramentas mais sustentáveis. Uma destas técnicas se utiliza de feromônios, que são moléculas químicas liberadas pelos insetos durante sua comunicação. Visando alterar o comportamento das brocas-da-bananeira, e facilitar seu monitoramento e controle, existe disponível no mercado, feromonios comerciais que se utilizam da molécula

sordidin (2,8-Dioxa-1-ethyl-3,5,7- trimethylbicyclo[3.2.1]octane) capaz de atrair e capturar esses indivíduos em armadilhas (REDDY et al., 2009).

Estas armadilhas, convencionalmente utilizam embalagens plásticas nunca utilizadas, compradas no comércio, para a confecção das armadilhas a campo. Contudo, produtores geralmente levantam questionamentos sobre a possibilidade de a coloração afetar a taxa de captura dos insetos.

Desta forma, o presente estudo objetivou comparar taxas de captura de adultos de moleque-da-bananeira em armadilhas confeccionadas com embalagens de plástico de diferentes cores.

METODOLOGIA

Local do experimento - Local do experimento: os experimentos foram conduzidos nos bananais pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Estação Experimental de Itajaí (EEI) da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) (26°57'06,34"S, 48°45'41,33"O, Itajaí-SC).

Co**nfecção das armadilhas –** As armadilhas foram confeccionadas em embalagens plásticas comerciais, de cinco litros, onde foram feitas duas aberturas laterias, para permitir a entra dos insetos e fixação no solo (Figura 1). As embalagens utilizadas foram adquiridas novas, evitando que qualquer resíduo de substâncias voláteis interferisse no experimento.

Ao centro, na região superior interna da armadilha, foi fixada uma estrutura para a colocação do sache de feromônios (Figura 1). Abaixo dos cortes laterais, foi deixado uma área de 5cm servindo de "poço" para a captura dos insetos, tanto nos tratamentos com água, quanto sem água. Nos experimentos, foram utilizados feromônios comerciais, contendo uma mistura entre os isômeros A, B, C e D de sordidin.

Figura 1- Armadilha e sachê contendo (2,8-Dioxa-1-ethyl-3,5,7-trimethylbicyclo[3.2.1]octane). Armadilha levada a campo para atração das brocas em diferentes genótipos de bananeira.

Tratamentos – Seguindo as recomendações para a confecção da armadilha e sua utilização em campo, foram testadas embalagens azuis, verdes e brancas para monitorar o efeito da cor na taxa de captura.

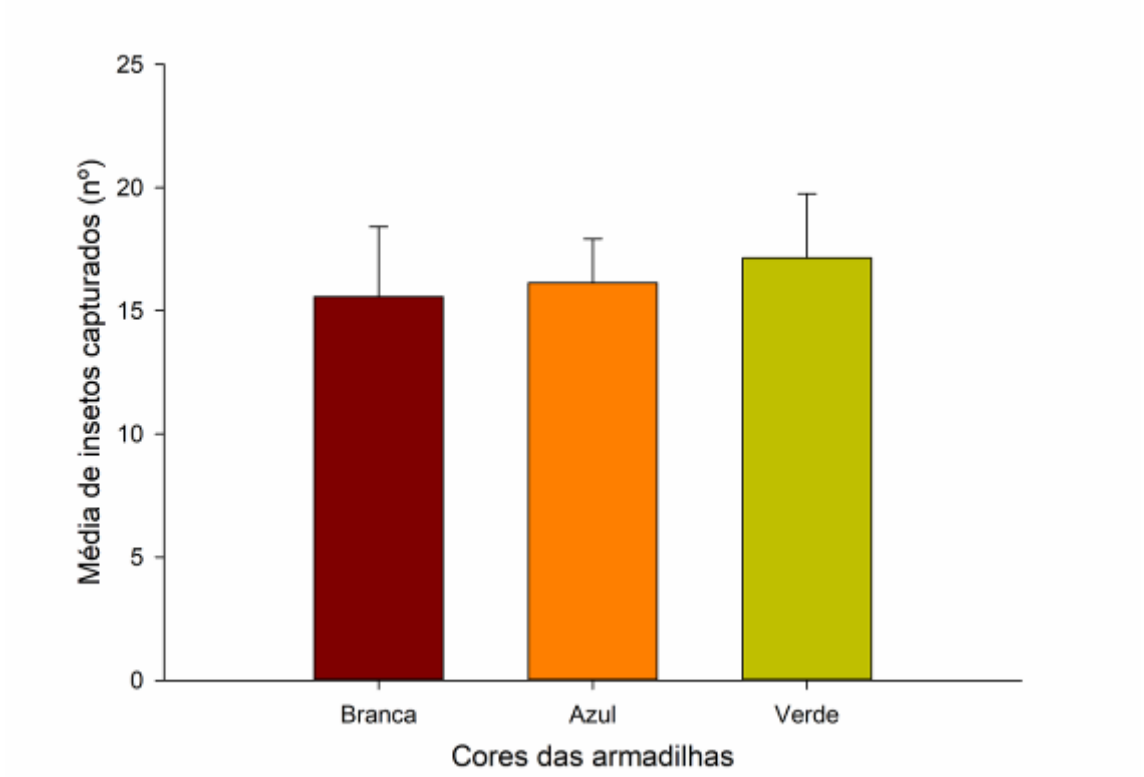
Avaliações de captura a campo – O experimento a campo foi montado em cultivo de bananas Prata, sendo instaladas armadilhas com e sem água, com 14 repetições de cada tratamento. As quais permaneceram a campo por 12 horas, por 10 noites consecutivas.

Análises estatísticas: de maneira preliminar, foi feito um pré-ajuste do modelo normal aos dados e verificada a normalidade dos resíduos com o teste de Shapiro-Wilk (SHAPIRO e WILK, 1965), bem como a homogeneidade de variâncias com o teste de Bartlett (BARTLETT, 1937). Satisfeitas às condições, o número médio de indivíduos atraído pelas armadilhas foi submetido a análise de variância (ANOVA).

RESULTADOS

Durante as amostragens em campo, foram capturados adultos de moleque-da-bananeira em uma média de 15.57, 16.14 e 17.14 ind/armadilha, nas armadilhas brancas, azul e verde, respectivamente. Baseado nestes valores, não houve diferença significativa entre os tratamentos (Figura 1).

Figura 2 - Média de moleques-da-bananeira atraídos por armadilhas de diferentes cores, contendo feromônio sexual em campo. Itajaí-SC, 2020.



DISCUSSÃO

Os adultos de moleque-da-bananeira têm características específicas, sendo predominantemente de hábito noturno. As fêmeas, com suas mandíbulas, abrem pequenas cavidades no rizoma ou na base do pseudocaule, onde colocam seus ovos durante o ano todo (REDDY et al, 2009). Uma fêmea coloca no campo, em média, cinco ovos por mês, variando no decorrer do ano em função da temperatura e alimentação. Após esse período tanto os macho quanto as fêmeas se abrigam durante o dia em touceiras, na vegetação e bainhas das folhas e restos de cultura. Graças a este hábito críptico, o adulto pode viver de alguns meses até dois anos (REDDY et al, 2009).

Desta forma, devido a ausência de luz durante seus hábitos de forrageamento e reprodução, possivelmente explica a razão coloração não afetar a taxa de captura.

CONCLUSÃO

As armadilhas com feromônios de *C. sordidus* podem ser confeccionadas com embalagens de coloração verde, azul e branca, sem alterar suas taxas de captura.

REFERÊNCIAS

IBGE. Banana. **Produção Agrícola Municipal**. n. 44, p.1-8. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: http://www.sidra.ibge.gov.br. Acesso em: 03 de out., 2019.

EPAGRI/CEPA. Banana. **Boletim Agropecuário**. n.70, p. 7-10. Florianópolis, 2019. Disponível em: http://docweb.epagri.sc.gov.br/. Acesso em: 03 de out., 2019.

GOLD, C. S.; PENA, J. E.; KARAMURA, E. B. Biology and integrated pest management for the banana weevil *Cosmopolites sordidus* Germar (Coleoptera: Curculionidae). **Integrated Pest Management Reviews**, v. 6, p. 79-155, 2001.

GOLD, C. S.; PINESE, B.; PEÑA, J. E. Pests of Banana. In: PEÑA, J. E. (Ed.). **Tropical fruit pests and pollinators: biology, economic importance, natural enemies and control.** Florida: Cabi Publishing, cap. 2, p.13-32. 2002.

REDDY, G. V. P.; CRUZ, Z. T.; GUERRERO, A. Development of an efficient pheromone-based trapping method for the banana root borer *Cosmopolites sordidus*. **Journal of Chemical Ecology**, v. 35, p. 111–117, 2009.

BARTLETT, M. S. Properties of Sufficiency and Statistical Tests. **Proceedings of the Royal Society of London. Series A, Mathematical and Physical Sciences**, v. 160, n. 901, p. 268-282, 1937.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrika**, v. 52, n. 3-4, p. 591-611, December 1, 1965 1965.

EMERGÊNCIA DE ADULTOS E PARASITISMO DE MINADOR-DOS-CITROS EM DIFERENTES CULTIVARES COMERCIAIS

Camila Eccel[1]*, Marcelo Mendes Haro[2]

[1] Instituto Federal Catarinense Campus Araquari, Araquari, SC, Brasil
[2] Laboratório de Entomologia, Epagri - Estação Experimental de Itajaí (EEI), Itajaí, SC, Brasil
* Rua Walter Barteld, nº 434, Zantão, Brusque – SC, CEP: 88357-360, (47)99258-7008, camilaeccel@outlook.com.

RESUMO

O Brasil possui um grande potencial para a citricultura. Assim como na maioria dos setores da agricultura, a utilização de agrotóxicos é frequente, mas a cadeia produtiva vem buscando outras opções para a produção sustentável, desta forma o controle biológico é uma alternativa, a qual utiliza outros insetos, conhecido como inimigos naturais, para eliminar o problema. Entender a flutuação populacional e as preferências do inseto por diferentes cultivares é uma das bases para o controle das populações de insetos praga. O objetivo desse trabalho foi a dinâmica de ataque da minadora-do-citros e seus parasitoides em oito cultivares distintas de citros na casa-de-vegetação da Epagri. O estudo foi realizado por meio da amostragem a campo e coleta de folhas minadas, durante o período crítico do aparecimento do inseto, sendo avaliada a emergência do adulto da praga ou de seu parasitoide. A cultivar "Bahia" apresenta o menor número de minadoras-dos-citros emergidas, com média de 3,13, seguida pela cultivar "Bahianinha" que apresenta média de 4,17 minadoras-dos-citros. A cultivar "Clemenules" apresentou um alto valor de parasitoides emergidos, com média de 36,87 parasitoides. Tanto a emergência da praga quanto de seu parasitoide pode ser influenciada pela cultivar utilizada, sendo necessário utilizar essa informação para aperfeiçoar programas de manejo integrado de pragas.

Palavras-chave: Manejo integrado de pragas, monitoramento, *Phyllocnistis citrella*

EMERGENCY OF ADULTS AND CITRUS LEAFMINER PARASITISM IN DIFFERENT COMMERCIAL CULTIVARS

ABSTRACT

Brazil has great potential for citrus production and biological control highlights as an alternative, which uses other insects known as natural enemies, to eliminate the problem. Understanding population fluctuation and insect preferences for different cultivars is one of the bases for controlling insect pest populations. The objective of this work was the study the population dynamics of the citrus leafminer and its parasitoids in eight different citrus cultivars. The study was carried out through field sampling and collection of leaves with mines during the critical period of the insect's appearance, with the emergence of the adult of the pest or its parasitoid being evaluated. The cultivar "Bahia" has the smallest number of citrus miners that emerged, with an average of 3.13, followed by the cultivar "Bahianinha", which presents an average of 4.17 citrus miners. The cultivar "Clemenules" showed a high value of emerged parasitoids, with an average of 36.87 parasitoids. Both, the emergence of the pest and its parasitoid, were influenced by the cultivar used, and it is necessary to use this information to improve integrated pest management programs.

Keywords: Integrated pest management, pest monitoring, *Phyllocnistis citrella*

INTRODUÇÃO

No Brasil, entre os estados produtores de citros, o que mais se destaca é São Paulo, no entanto, Santa Catarina detém uma grande parcela da produção brasileira de citros (BARNI *et al*, 2013.) A citricultura catarinense possui uma alta importância econômica, comercializando anualmente cerca de 150 mil toneladas de frutos cítricos (BARNI *et al*, 2013). A maioria dos citricultores catarinenses vive em pequenas unidades produtivas, utilizando os citros como uma renda complementar.

Os citros são propagados por inserção de um ramo vegetal, esse material é retirado das plantas matrizes ou das plantas borbulheiras, que são réplicas das plantas matrizes, utilizadas para aumentar o número de ramos e fornecer esses ramos para multiplicação. O sistema de borbulhas adensadas foi introduzido no Brasil em 1984 e esse sistema favorece a manutenção da planta matriz. Essa produção ocorre dentro de estufas teladas, visando tornar improvável a infestação por pragas agrícolas, no entanto, há pragas que conseguem ultrapassar a barreira física (CARVALHO, 2000).

Uma praga que ganha destaque nos meios de cultura dos citros é a lagarta-minadora-dos-citros, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae), responsável por grandes perdas indiretas e diretas na citricultura (RIBEIRO *et al*, 2007). Este micro lepidóptero é originário da Ásia, e foi introduzido na América em 1993, sendo detectado pela primeira vez no Brasil em 1996, no estado de São Paulo (LIONI *et al*, 2004). O ideal é que o controle biológico seja realizado pela fauna nativa associada ao minador-dos-citros. Nos EUA há diversos parasitoides que atuam na predação da *P. citrella,* sendo empregado no Brasil em 1998, o parasitoide exótico *Ageniaspis citricola* Logvinovskaya (Hymenoptera: Encyrtidae) em pomares do estado de São Paulo (DANTAS, 2002), o qual ocorre naturalmente nos pomares brasileiros hoje. Conhecer as possíveis preferências desse parasitoide para determinadas cultivares pode facilitar a tomada de decisão em programas de manejo integrado de pragas.

Sendo assim, o presente trabalho objetivou monitorar a emergência de adultos da praga ou seu parasitoide durante um ano e uma possível preferência por cultivares comerciais cultivadas em abrigos para a produção de borbulhas.

METODOLOGIA

O Local do experimento: os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação, pertencente ao Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Estação Experimental de Itajaí (EEI) da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) (26°57'06,34"S, 48°45'41,33"O, Itajaí-SC).

O processo de amostragem dos artrópodes aconteceu nos meses de março, abril, maio, junho, julho, agosto, setembro, outubro, novembro e dezembro de 2018. Foram realizadas duas coletas por mês. Foram escolhidas plantas que representam as cultivares laranja doce de maior interesse econômico, no Brasil e em Santa Catarina, e uma tangerina como controle negativo, por apresentar maior resistência ao ataque desta praga. A Tabela 1 apresenta os genótipos utilizados.

Foram escolhidos aleatoriamente dez ramos novos, no terço superior das plantas, onde foram coletadas folhas, as quais foram armazenadas em laboratório, sob condições controladas de temperatura. Para cada cultivar, foram tomadas cinco repetições, contendo 10 folhas minadas em cada, acondicionadas em caixa acrílica transparente, contendo algodão umedecido em água destilada. As amostras foram mantidas em laboratório, até o momento da emergência da praga ou de seu parasitoide.

Tabela 1 - Genótipos avaliados para a porcentagem do ataque de minadores.

Grupo	Espécie	Nome comum
Laranja doce	*Citrus sinensis* (L.) Osbeck	Bahia
		Bahianinha
		Valencia
		Lanelate
		Salustiana
		Lima
		Folha Murcha
Tangerina	*Citrus tangerina* Tanaka	Clemenules

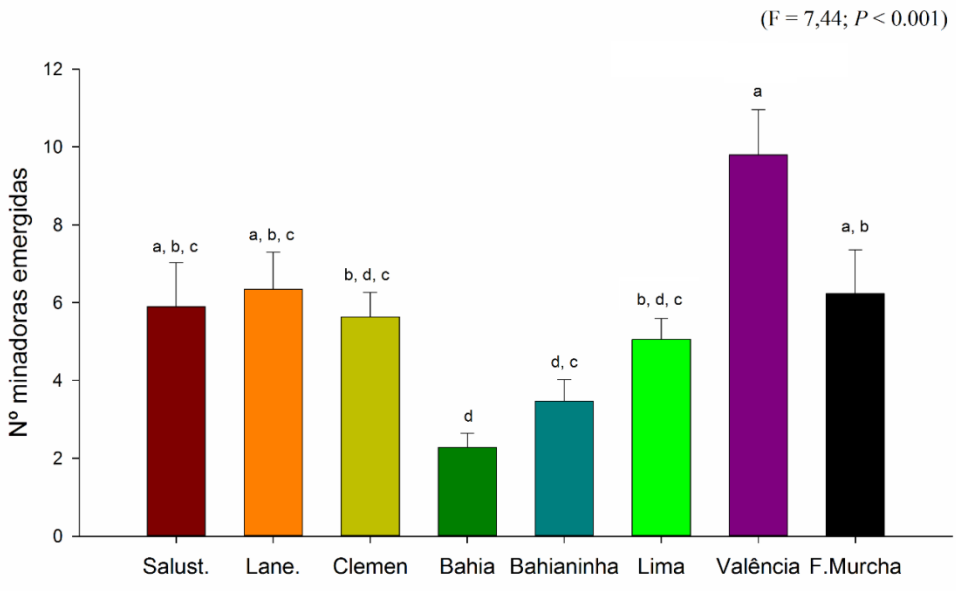
As análises estatísticas, de maneira preliminar, foram feitas um pré-ajuste do modelo normal aos dados e verificada a normalidade dos resíduos com o teste de Shapiro-Wilk (SHAPIRO e WILK, 1965), bem como a homogeneidade de variâncias com o teste de Bartlett (BARTLETT, 1937). Satisfeitas às condições, o número médio de indivíduos atacando as diferentes cultivares foi submetido à análise de variância (ANOVA).

RESULTADOS

Das folhas amostradas com minas emergiram apenas exemplares do micro parasitoide *Ageniaspis citricola* Logvinovskaya, 1983 (Encyrtidae). Esse parasitoide foi introduzido no Brasil em 1998 para controle biológico clássico da *P. citrella* por pesquisadores. A espécie *A. citricola* é um microimenóptero, de coloração preta brilhante, com pelos prateados, asas hialinas e nervura marginal separada da submarginal, mede de 0,8 a 1,1mm de comprimento. Pertence à Superfamília Chalcidoidea e à Família Encyrtidae. É um ectoparasitoidepoliembiônico, que parasita ovos e lagartas de primeiro instar da *P. citrella* (PARRA *et al*, 2004).

A cultivar "Bahia" apresentou o menor número de minadoras-dos-citros emergidas, com média de 3,13, seguida pela cultivar "Bahianinha" que apresentou média de 4,17 minadoras-dos-citros. Sendo estas as cultivares que se destacaram com menor número de minadoras-dos-citros emergidas, consideradas as menos prejudicadas pela praga. As demais cultivares foram intermediárias, os valores ficaram na média de 7,18 a 8,60 minadoras-dos-citros emergidas, o que faz com que algumas cultivares participem de mais de um grupo de acordo com o teste Tukey HSD, conforme a Figura 1.

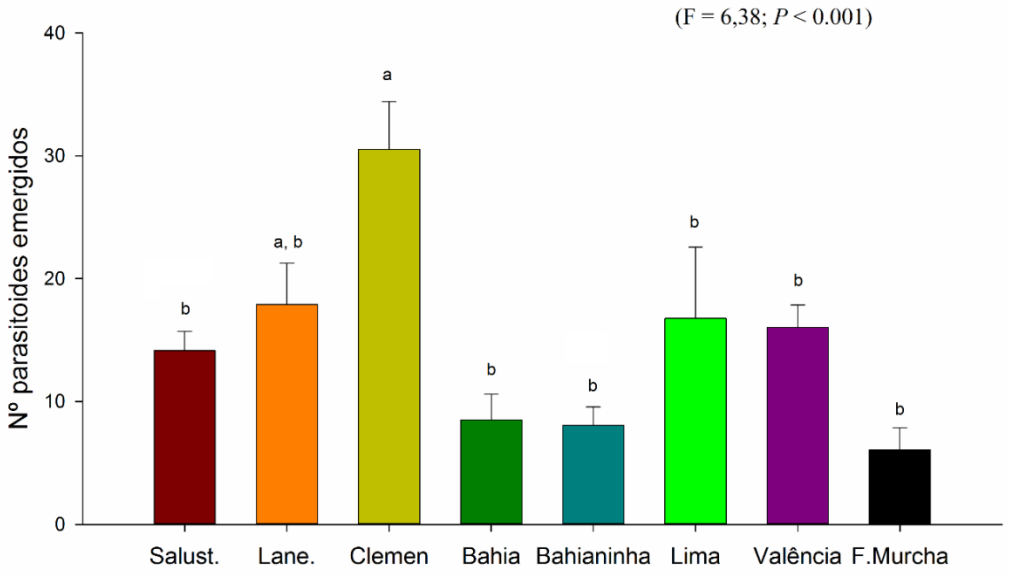
Figura 1 - Número médio de minadoras-dos-citros emergidas por cultivar.



Fonte: Tukey HSD, Teste de variância ANOVA. Itajaí, 2021.

A cultivar "Clemenules" apresentou um alto valor de parasitoides emergidos (Figura 2), com média de 36,87 parasitoides. Seguida de "Lanelate" com 22,01 parasitoides. As demais cultivares foram consideradas intermediárias, variando de uma média de 7,41 número de parasitoides emergidos até 20,02. Sendo que a cultivar que apresentou o menor número de parasitoides emergidos foi a "Folha Murcha".

Figura 2 - Número médio de parasitoides emergidos em cada cultivar.



Fonte: Tukey HSD, Teste de variância ANOVA. Itajaí, 2021.

DISCUSSÃO

Levando em consideração o padrão foliar e o tamanho e disposição das folhas que podem apresentar diferenças interespecíficas (SANTOS, 2009), a cultivar que se destaca com uma folha característica é a "Folha Murcha", que apresenta um enrolamento permanente das folhas (STUCHI & DONADIO, 2000). Essa cultivar apresentou alta porcentagem de infestação e baixo número de parasitoides emergidos. O seu padrão foliar pode dificultar a chegada do A. citricola as folhas com minas, justificando o fato do baixo valor de parasitoides.

Para Stuchi e Donadio (2000) a cultivar "Folha Murcha" é uma seleção do genótipo "Valência", seu padrão foliar como descrito anteriormente é característico, considerada uma quimera para alguns autores. Quimeras é um tipo específico de mosaico, apresentam tecidos de diferentes espécies que coexistem no meristema apical de uma mesma planta (BOMFIM, 2014).

CONCLUSÃO

Tanto a emergência da praga quanto de seu parasitoide podem ser influenciadas pela cultivar utilizada, sendo necessário utilizar essa informação para aperfeiçoar programas de manejo integrado de pragas.

REFERÊNCIAS

BARNI, E. J.; KOHLER, O. L.; SILVA, M. C.; Mercado catarinense de citros. In: **Citricultura catarinense**. Florianópolis: EPAGRI, 2013, p. 17-37

BOMFIM, N. N.; **Quimeras periclinais em Manihot: sua síntese, identificação e potencial econômico.** 2014. p. 1-3. Tese (Doutorado em Botânica) — Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

CARVALHO, S. A.; SILVA, J. A. A.; SEMPIONATO, O. R.; Produção de Borbulhas certificadas no estado de São Paulo. **Boletim Citrícola.** n.14 Funep. Editora Afiliada. Jaboticabal, SP, setembro 2000.

DANTAS, I. M.; **Distribuição espacial e plano de amostragem sequencial para a lagarta do minador-dos-citros *Phyllocnistis citrella* Staiton, 1856 (Lepidoptera:** Gracillariidae), em laranjeira "Pêra-rio" Citrus sinensis (L.) Osbeck. 2002, 73 p. Tese de doutorado para título de doutor em Agronomia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, - Universidade Estadual Paulista, Jabotical – SP

LIONI, A. S. R.; CIVIDANES, F. J. Tabela de vida ecológica do minador-dos-citros, Phyllocnistis citrella Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae). **Neotropical Entomology**, v. 33, n. 4, p. 407–415, 2004.

PARRA, J. R. P.; BENTO, J. M. S., CHAGAS, M. C. M.; YAMAMOTO, P. T.; O controle biológico da larva-minadora-dos-citros. **Visão Agrícola** n. 2, p. 64-67, dezembro de 2004.

RIBEIRO, L. J.; FILHO, E. B.; MACEDO, L. P. M.; Predação da lagarda-minadora-dos-citros *Phyllocnistis citrella* Staiton, 1856 (Lepidoptera: Gracillariidae) por larvas de *Chrysoperla externa* (HAGEN 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). **Revista Caatinga**, Mossoró, v.2 0, n. 2, p. 100-105, jun 2007

SANTOS, M. S.; **Resistência de genótipos de citros a lagarta-minadora-dos-citros *Phyllocnistis citrella* Stainton, 1856 (Lepidoptera: Gracillariidae).** 2009; p. 28-105. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2009.

STUCHI, E. S.; DONADIO, L. C.; Laranjeira "Folha-murcha", **Boletim citrícola**, Funep, n. 12, p. 1-4, Jaboticabal, 2000.

ÉPOCAS E NÍVEIS DE DESFOLHA ARTIFICIAL NA PRODUÇÃO DO ALHO

Leandro Hahn[1*], Camila Moreira[2], Mateus Barpp[2], Luiz Fernando Rupel[2], Bruna Gustmann Lazzaretti[2], Carlos Koji Kato[3]

[1] Pesquisador da Epagri, Estação Experimental de Caçador, Caçador, SC, Brasil.
[2] Estudantes de Agronomia, Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (Uniarp), Caçador, SC, Brasil.
[3] Extensionista da Epagri, Escritório Municipal de Lebon Régis, SC, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Abílio Franco, 1500, Bairro Bom Sucesso, 1500, Caçador-SC, CEP 89501-032. Fone (49) 3561-6823, E-mail: leandrohahn@epagri.sc.gov.br

RESUMO

Lavouras de alho na região sul do Brasil são acometidas por eventos de granizo, os quais reduzem significativamente os rendimentos de bulbos. A intensidade da lesão é variável, dependendo de diversos aspectos, como o tamanho das pedras, densidade por área, duração, velocidade de queda, idade das plantas e época de ocorrência. Nas plantas danificadas, além da redução da área foliar, há diminuição da capacidade de realizar fotossíntese, e maior incidência de doenças foliares. Nesse sentido, o objetivo foi avaliar o efeito de níveis de desfolha artificial e em diferentes fases de desenvolvimento da cultura do alho. O experimento foi conduzido em lavoura comercial em fatorial 4x5+1, compreendendo quatro níveis de desfolha (33, 50, 66 e 100%) em cinco épocas (30, 70, 90, 110 e 130 dias após o plantio - DAP), em comparação ao tratamento testemunha, sem desfolha. Conclui-se que o aumento dos níveis de desfolha diminui o rendimento comercial de bulbos de alho aos 60, 90, 110 e 130 DAP. Plantas aos 110 DAP (fase de enchimento de bulbos) com 100% de desfolha apresentam 92,85% de alho não-comercial, sendo a fase mais crítica ao desfolhamento.

Palavras-chave: *Allium sativum*, Granizo, *Pseudomonas marginalis pv.* marginalis

TIMES AND LEVELS OF ARTIFICIAL DEFOLIATION IN GARLIC PRODUCTION

ABSTRACT

Garlic crops in southern Brazil are affected by hail events, which significantly reduce bulb yields. The injury intensity is variable, depending on several aspects, such as the size of the hail stones, density by area, duration, speed of fall, age of the plants and date of occurrence. In damaged plants, in addition to reducing the leaf area, there is a decrease in the ability to perform photosynthesis and a higher incidence of leaf diseases. The objective was to evaluate the effect

of levels of artificial defoliation and at different stages of development of the culture of garlic. The experiment was carried out in a commercial crop in a 4x5 + 1 factorial scheme, comprising 4 levels of defoliation (33, 50, 66 and 100%) in five dates (30, 70, 90, 110 and 130 days after planting - DAP), in compared to the check, without defoliation. It is concluded that the increase in defoliation levels decreases the commercial yield of garlic bulbs at 60, 90, 110 and 130 DAP. Plants at 110 DAP (bulb filling stage) with 100% of defoliation show 92.85% of non-commercial garlic, being the most critical phase for defoliation.

Keywords: *Allium sativum*, hail, *Pseudomonas marginalis pv.* Marginalis

INTRODUÇÃO

O alho (*Allium sativum* L.) tem grande destaque mundial, apresentando participação direta na culinária de diversos países. Quando comparada a outras culturas, apresenta uma área foliar muito restrita e, por isso, a perda desta parte da planta, impacta significativamente a produção e qualidade dos bulbos, uma vez que são as folhas as responsáveis por promover o crescimento e o desenvolvimento destes. Assim, diversos estudos apontam que eventos que ocasionam desfolhamento nesta cultura provocam redução no rendimento e lucratividade da atividade.

É uma cultura que sofre constantemente danos por granizo, e no meio-oeste catarinense estima-se que mais de 36 eventos anuais deste fenômeno ocorram (LEITE et al., 2002). Estes eventos ocorrem principalmente na primavera e verão, períodos que esta cultura está no campo. Com isto, as plantas expostas aos danos ocasionados pelo impacto do granizo podem sofrer danos nas estruturas vegetativas, florais e frutos, podendo também em muitos casos, haver o acamamento das plantas (AGOVINO et al., 2018; GELCER et al., 2018; MICHLER et al., 2018). O dano provocado pelo granizo é variável, dependendo do tamanho das pedras, densidade por área, duração, velocidade de queda, idade das plantas e época de ocorrência. Nesta cultura além da redução da área foliar, diminuindo a capacidade de realizar fotossíntese, uma maior incidência de doenças foliares também é verificada após o acometimento do granizo.

Até que nível o alho tolera a ocorrência do desfolhamento ou redução da área foliar por meio de eventos inesperados como tempestades de granizo, rajadas de ventos, ataques de insetos, doenças ou ainda fitotoxidez por meio do uso incorreto de defensivos agrícolas? Em relação ao rendimento das culturas, qual é o nível máximo de tolerância de desfolha em distintas fases do crescimento das plantas sem que ocorra redução da produção? Estas são perguntas que a presente pesquisa se propõe a responder.

Portanto, o objetivo foi avaliar o efeito na produção de níveis de desfolha artificial e em diferentes fases de desenvolvimento da cultura do alho.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na safra de 2019-2020 em uma lavoura comercial no município de Lebon Régis-SC, com plantio no dia 19 de julho de 2019. O ensaio foi conduzido em delineamento experimental em blocos casualizados, com 4 repetições, em esquema fatorial 5x4+1, compreendendo cinco épocas de desfolha (30, 60, 90, 110 e 130 dias após o plantio) e quatro níveis de desfolha (33, 50, 66 e 100% de desfolhamento), com um tratamento adicional, sem desfolhamento. A desfolha das plantas foi realizada manualmente com tesouras. Os níveis de desfolha foram baseados no tamanho da folha, retirando assim, um terço (33%), metade (50%), dois terços (66%) e todo o limbo foliar (100%) da folha.

No plantio foi utilizado bulbos-semente livre de vírus de quarta geração, peneiras 5 e 6, provenientes de cultura de meristemas da cultivar Chonan, na densidade de 37,03 bulbilhos-semente/m^2, totalizando uma população de 370 mil plantas/ha. A adubação baseada na análise de solo e recomendação de adubação de acordo com CQFS/RS-SC (2016).

Para caracterização das plantas nas épocas de desfolha, foram avaliados em cada desfolha o número total de folhas, folhas senescentes e diâmetro dos bulbos de dez plantas dentro da área útil da parcela (Tabela 1).

A colheita dos bulbos foi realizada em um metro linear de canteiro dentro da área útil da parcela. Após isso, as plantas foram submetidas à cura por 60 dias, sendo então determinado o rendimento comercial e a porcentagem de bulbos superbrotados e abertos, considerado alho indústria, e então classificados em classes de tamanho segundo a portaria nº 242, de 17 de setembro de 1992, do MAPA (LUENGO et al., 1999).

Tabela 1 - Caracterização das plantas dos distintos tratamentos de épocas de desfolha.

Ordem de desfolha	Dias após o plantio	Número de folhas verdes	Número de folhas totais	Diâmetro dos bulbos (mm)
1ª	30	3 - 4	3-4	-
2ª	60	3 - 4	4-5	-
3ª	90	5 - 6	8-9	7,2
4ª	110	6 - 7	9-10	15,6
5ª	130	4 - 5	9-10	48,4

Os resultados foram analisados quanto à normalidade e homogeneidade dos dados, e submetidos à análise de variância com aplicação do teste F e os valores médios, quando significativos, comparados entre si pelo teste Tukey a 5%. Todas as análises foram implementadas usando o programa "R", versão 3.0.3 (Team RDC, 2014) ao nível de 5% de significância.

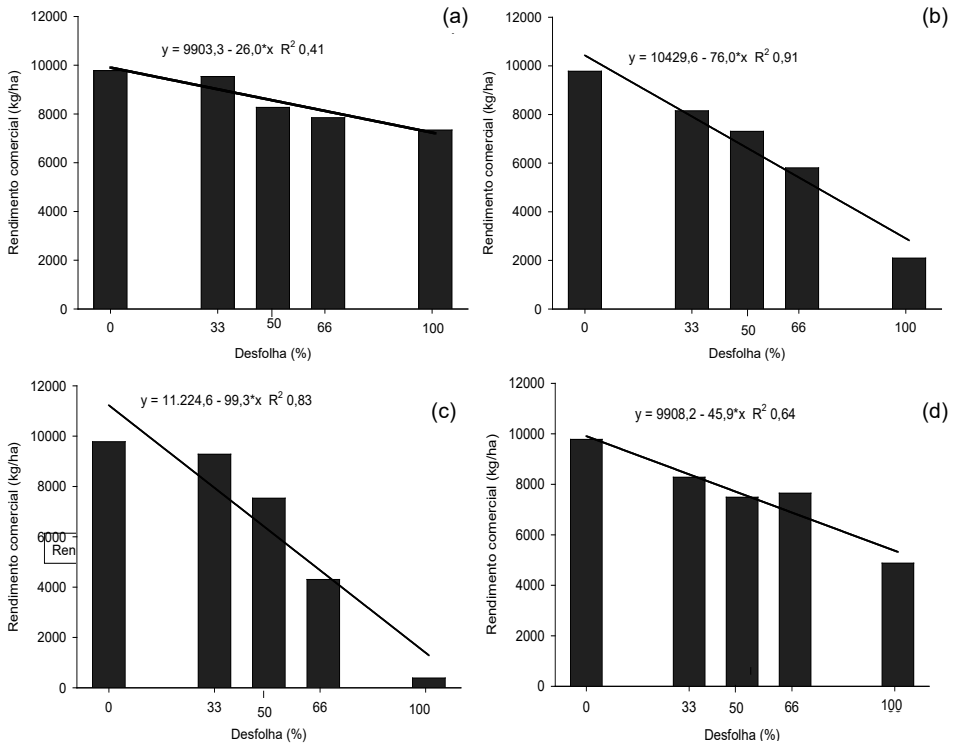
RESULTADOS

Somente aos 30 DAP não houve efeito da desfolha no rendimento comercial, o que demonstra o potencial de recuperação das plantas quando estas estão com 3-4 folhas, dispondo ainda de 6-7 folhas novas para promover seu crescimento (Tabela 1). Aos 60, 90, 110 e 130 DAP, com os níveis crescentes de desfolha, ocorreu diminuição linear do rendimento comercial de bulbos (Figura 1).

Aos 60 DAP houve diminuição no rendimento comercial de 33,2%, aos 90 DAP de 367,0%, aos 110 DAP de 2416,2% e aos 130 DAP de 100,5% com a desfolha de 100% em relação ao tratamento sem desfolha (Figura 1). Até aos 90 DAP ainda havia folhas novas a serem formadas, porém, estas não foram suficientes para garantir um alto rendimento de bulbos. Já aos 110 e 130 DAP todas as folhas já haviam sido emitidas. O que se observa, no entanto, é um efeito da desfolha muito maior aos 110 DAP em relação aos 130 DAP, já que nessa última época, cerca de 1/4 a 1/3 dos bulbos já haviam sido formados e uma perda na área foliar não determinou um efeito tão considerável no rendimento.

Em relação ao alho não-comercial, houve efeito da desfolha aos 90, 110 e aos 130 DAP, com incremento do alho não-comercial com aumento dos níveis de desfolha (Figura 2).

Figura 1 - Rendimento comercial de alho com diferentes níveis de desfolha aos 60 (a), 90 (b), 110 (c) e 130 (d) dias após o plantio.



DISCUSSÃO

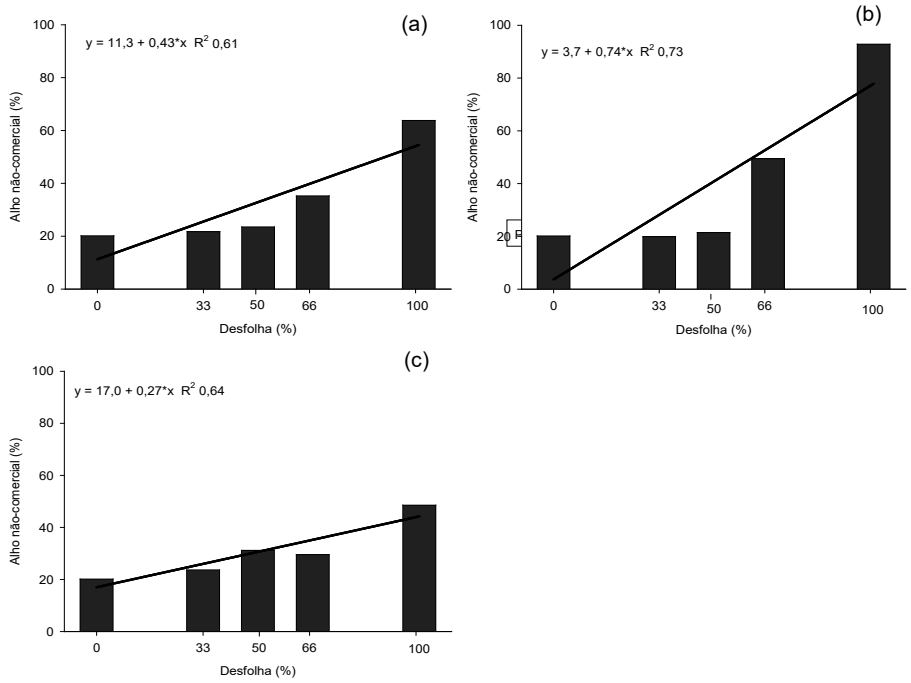
Como aos 30 DAP não houve efeito da desfolha no rendimento comercial, é demonstrado o potencial de recuperação das plantas quando estas estão com 3-4 folhas, dispondo ainda de 6-7 folhas novas para promover seu crescimento (Tabela 1).

Até aos 90 DAP ainda havia folhas novas a serem formadas, porém, estas não foram suficientes para garantir um alto rendimento de bulbos. Já aos 110 e 130 DAP todas as folhas já haviam sido emitidas. O que se observa, no entanto, é um efeito da desfolha muito maior aos 110 DAP em relação aos 130 DAP (Figura 1), já que nessa última época, cerca de 1/4 a 1/3 dos bulbos já haviam sido formados e uma perda na área foliar não determinou um efeito tão considerável no rendimento.

Resultados semelhantes ao presente estudo foram observados em outros estudos. Muro et al., (2000), estabeleceram o efeito dos diferentes tratamentos de desfolhamento (0, 33, 66 e 100% de desfolha) na região do Vale Central do Ebro, na Espanha, onde o desfolhamento no

início da bulbificação se mostrou mais sensível afetando consideravelmente o rendimento. Por outro lado, Ahmed et al., (2015) em trabalho com alho na Nigéria, constataram que o alho quando desfolhado na fase de reprodução obteve um maior crescimento e maior rendimento do que quando submetido a desfolha na fase vegetativa.

Figura 2 - Alho não-comercial com níveis crescentes de desfolha aos 90 (a), 110 (b), e 130 (c) dias após o plantio.



Após a injúria promovida pelo corte de parte ou de todo o limbo foliar, ocorre a entrada de bactérias da espécie *Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis*. Essas bactérias causam amarelecimento das folhas e, após seu desenvolvimento, adquirem uma coloração marrom progredindo para o pseudocaule e apodrecendo a folha até o bulbo (LI et al. 2009). Ahmed et al., (2015) observaram aos 110 DAP, o aumento de alho não-comercial e a diminuição do rendimento comercial com a desfolha, por ser a fase crítica para recuperação da planta, e por coincidir com o enchimento dos bulbos. Estes resultados também foram observados no presente estudo.

O período entre o início da bulbificação e enchimento de bulbos, quando novas folhas não se formam mais, foram consideradas as mais críticas para a produção de alho, com redução significativa da produção comercial de alho.

CONCLUSÃO

O aumento dos níveis de desfolha diminui o rendimento comercial de bulbos de alho aos 60, 90, 110 e 130 DAP. Plantas aos 110 DAP (fase de enchimento de bulbos) com 100% de desfolha apresentam 92,85% de alho não-comercial, sendo a fase mais crítica ao desfolhamento.

REFERÊNCIAS

AGOVINO, M.; et al. Agriculture, climate change and sustainability: The case of EU- 28. **Ecological Indicators**, v. 105, p. 525-543, 2018.

AHMED, H. G.; et al. Effects of Defoliation Stages and Defoliation Intensity on Growth and Yield of Garlic (*Allium sativum* L.) In Sokoto, Nigeria. **Journal Of Agriculture And Veterinary Science**, v. 8, n. 12, p.96-99, 2015.

CQFS-RS/SC. **Manual de recomendações de calagem e adubação para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.** Porto Alegre: SBCS - Núcleo Regional Sul, 2016, 374p.

GELCER, E.; PERONDI, D. Influence of El Niño-Southern oscillation (ENSO) on agroclimatic zoningfor tomato in Mozambique. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 248, p. 316-328, 2018.

LEITE, G. B.; PETRI, J. L.; MONDARDO, M. Efeito da tela anti-granizo em algumas características dos frutos de macieira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, p. 714-716, 2002.

LI, B.; et al. First report on bacterial heart rot of garlic caused by Pseudomonas fluorescens in China. **The Plant Pathology** Journal. v. 25, 91-94, 2009.

LUENGO, R. F. A.; et al. Classificação de hortaliças. Disponível em: www.cnph.embrapa.br/public/classificacao.doc. Acesso em 20 de jun. de 2020.

MICHLER, J.; et al. Conservation agriculture and climate resilience. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 93, p. 148-169, 2018.

MURO, J.; et al. Effect of defoliation on garlic yield. **Scientia Horticulturae**, v. 86, n. 2, p. 161-167, 2000.

TEAM RDC. R: **A Language and Environment for Statistical Computing**. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. Disponível em: http://www.R-project.org/. 2014.

ESTIMATIVA DAS EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA DA PECUÁRIA CATARINENSE

Denilson Dortzbach1*, Valci Francisco Vieira1, Kleber Trabaquini1, Everton Blainski1, Everton Vieira1, Wilian da Silva Ricce1

1 Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina, Epagri, Florianópolis, SC, Brasil.
*Rod. Admar Gonzaga, 1347, Itacorubi, Florianópolis, SC, fone (48) 3655-5157, e-mail denilson@epagri.sc.gov.br.

RESUMO

O objetivo desse estudo foi avaliar as estimativas de emissões dos gases de efeito estufa (GEE) resultante do setor pecuário catarinense. As estimativas foram baseadas no Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de GEE, com base nas diretrizes do IPCC e Inventários Nacionais Brasileiros, relativos aos subsetores de fermentação entérica, manejo de dejetos animas (direto e indireto) e manejo de solos (aplicação de resíduos orgânicos, deposição de dejetos em pastagens, deposição atmosférica e lixiviação. Os resultados mostram que a fermentação entérica é a principal fonte de emissão de GEE na pecuária em Santa Catarina, destacando o gado de corte seguido pelo gado leiteiro. O manejo de dejetos animais proveniente da suinocultura é outra importante fonte de emissão. O município de Concórdia apresentou os maiores valores de emissão GEE entre os municípios catarinenses. A pecuária contribui com a emissão de GEE em Santa Catarina, sendo fundamental que ocorra substancial melhoria na eficiência de produção de carne, com produção baseada em boas práticas pecuárias, contribuindo para a mitigação desses gases.

Palavras-chave: Fermentação entérica; Dejetos animais; Manejo de solos

ESTIMATION OF GREENHOUSE GAS EMISSIONS FROM THE LIVESTOCK SISTEM OF SANTA CATARINA

ABSTRACT

The objective of this study is to evaluate how it triggered greenhouse gases (GHG) resulting from the Santa Catarina livestock sector. The rates formed based on the GHG Emissions and Removals Estimation System, based on the IPCC guidelines and Brazilian National Inventories,

related to the enteric fermentation subsectors, management of animal waste (direct and indirect) and soil management (waste applications indirect) organic, deposition of manure in pastures, atmospheric deposition and leaching. The results show that enteric fermentation is the main source of GHG emissions in Santa Catarina, highlighting beef cattle followed by dairy cattle. it is another important source of emission. The municipality of Concórdia has the highest values of GHG emissions among the municipalities of Santa Catarina. Livestock contributes to the emission of GHG in Santa Catarina, and it is essential that there is a substantial improvement in the efficiency of meat production, with production based on good livestock practices, contributing to the mitigation of these gases.

Keywords: Enteric fermentation; Animal waste; Soil management.

INTRODUÇÃO

O aquecimento global resultante da emissão de gases de efeito estufa (GEE) tem ganhado grande destaque, sobretudo com os alertas sobre os riscos do aumento da temperatura do planeta. A pecuária é considerada uma atividade de alto impacto, tanto pela emissão de gases poluentes, odores e particulados como pelo grande volume de resíduos gerados. Sua grande importância na economia catarinense, tornaram essa atividade uma das principais emissoras de GEE no estado, especialmente pelos grandes plantéis de bovinos, suínos e aves.

Entre os principais GEE da pecuária, destaca-se o metano (CH_4), que possui potencial de aquecimento global 21 vezes maior do que o CO_2. O metano produzido em sistemas de produção animal origina-se principalmente da fermentação entérica (85 a 90%), sendo o restante produzido a partir dos dejetos animais (MACHADO et al., 2011).

Nesse sentido, o objetivo desse estudo foi o de avaliar as estimativas de emissões dos gases de efeito estufa resultante do setor pecuário catarinense.

METODOLOGIA

O conjunto de dados foi desenvolvido pelo Observatório do Clima, através do Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG, 2021), com base nas diretrizes do IPCC e Inventários Nacionais Brasileiros incorporados a fonte múltiplas de fatores e processos de emissão específicos, dados brutos de fontes oficiais e não oficiais múltiplas e organizados em conjunto. Dados das séries históricas, em sua maioria, foram adquiridos de fontes oficiais, como IBGE (BRASIL, 2021).

Para a avaliação das emissões relacionadas ao setor pecuária, foram estimados emissões antrópicas de fontes e remoções por sumidouros dos subsetores de fermentação entérica, manejo de dejetos animas (direto e indireto) e manejo de solos (aplicação de resíduos orgânicos, deposição de dejetos em pastagens, deposição atmosférica e lixiviação).

Foi utilizada a metodologia preconizada nas Diretrizes IPCC para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa (IPCC, 2006). O gases contemplados foram principalmente o CH_4 e N_2O convertudos em CO_2e (t), com base no ano de 2018. As categorias animais avaliadas são aquelas utilizadas para fins produtivos e recomendados pelo IPCC: bovinos (corte e leite), suínos, ovinos, caprinos, aves, asininos, muares, equinos e bubalinos.

De modo geral, as estimativas foram calculadas a partir de dados nacionais como população animal, tipo de tecnologia utilizada para destinação do dejeto, variáveis climáticas dos municípios, peso animal, fator de excreção, entre outros. Todas as bases de dados e cálculos foram efetuados por meio do software Microsoft Excel e pelo ArcGis 10.6.

RESULTADOS

A importância do setor pecuário na economia catarinense é reflexo do seu grande plantel instalado de suinos, aves e bovios, que incide decisivamente nos valores observados de emissão de GEE no estado de Santa Catarina. Assim, a pecuária do estado corresponde a mais de 30% das estimativas de emissão de GEE (Tabela 1).

Na Figura 1 está representada a distribuição das emissões de GEE na pecuária nos municípios catarinenses, onde se observa menores valores para a faixa litorânea. Na Tabela 2 é apresentado o ranking dos municípios catarinenses com maiores estimativas de emissão de CO_2 por fermentação entérica e a Tabela 3 os dados de emissão via dejetos.

Tabela 1. Emissões de CO_2e (t) do setor pecuário para o estado de SC com base no ano de 2018 por categorias animais.

Animais	Ferment. entérica	Manejo de dejetos animais		Solos manejados				Total
		Direta	Indireta	Aplicação Resíduos orgânicos	Deposição dejetos em pastagem	Deposição Atmosf.	Lixiviação	
Asinino	332	30	-	-	108	22	25	517
Aves	-	99.118	83.370	94.090	-	18.818	22.138	317.534
Bubalino	16.595	302	-	-	3.983	398	470	21.748
Caprino	4.672	159	-	-	1.598	320	377	7.126
Equino	53.146	4.842	-	-	17.547	3.509	4.138	83.182
Corte	5.242.097	111.104	4.148	4.787	626.961	84.552	99.695	6.173.344
Leite	2.017.881	323.823	34.423	54.075	261.603	45.695	53.851	2.791.351
Muar	477	43	-	-	155	31	37	743
Ovino	37.328	1.120	-	-	6.697	1.339	1.579	48.063
Suínos	223.239	1.649.837	118.906	149.099	10.678	30.888	36.340	2.218.987
Total	7.595.767	2.190.378	240.847	302.051	929.330	185.572	218.650	11.662.595

Figura 1: Mapa da estimativa das emissões de CO_2e do setor pecuário por município do estado de Santa Catarina. Fonte: SEEG (2021). Elaboração: Os autores

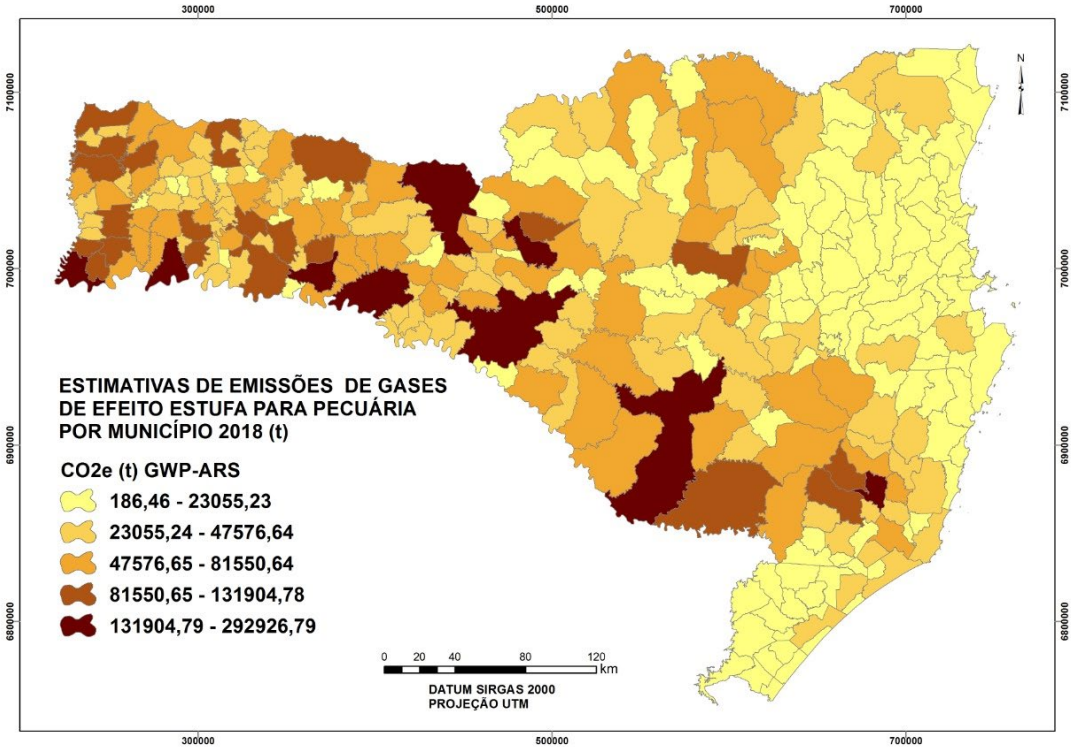


Tabela 2. Ranking dos municípios catarinenses com maiores estimativas de emissão de CO_2e (t) do setor pecuário para o ano de 2018 e valores de emissão por fermentação entérica para gado de corte e **de leite e suínos.**

Posição	Município maiores emissores de CO2e (t) na pecuária de SC		Fermentação entérica					
			Gado de corte		Gado de leite		Suínos	
	Município	Valor	Valor	%	Valor	%	Valor	%
1	Concórdia	**292.927**	83.493	28,50	51.958	17,74	11.412	3,90
2	Braço do Norte	**188.027**	47.970	25,51	47.970	25,51	8.484	4,51
3	Palmitos	**166.847**	66.555	39,89	32.527	19,50	3.867	2,32
4	Seara	**153.587**	34.068	22,18	25.760	16,77	7.202	4,69
5	Campos Novos	**153.082**	74.083	48,39	17.388	11,36	3.518	2,30
6	Itapiranga	**152.651**	42.519	27,85	35.600	23,32	4.825	3,16
7	Lages	**149.545**	111.863	74,80	7.599	5,08	65	0,04
8	Videira	**146.653**	34.605	23,60	11.540	7,87	8.120	5,54
9	Água Doce	**142.920**	70.030	49,00	19.320	13,52	2.733	1,91
10	Guaraciaba	**131.905**	51.094	38,74	35.518	26,93	2.017	1,53

Tabela 3. Ranking dos municípios catarinenses com maiores estimativas de emissão de CO_2e (t) do setor pecuário para o ano de 2018, para o manejo de dejetos animais e solos manejados para as categorias de gado de corte e de leite, suínos e aves.

Posição	Município maiores emissores de CO2e (t) na pecuária de SC	Manejo de dejetos animais				Solos manejados			
		Gado de corte	Gado de leite	Suínos	Aves	Gado de corte	Gado de leite	Suínos	Aves
1	Concórdia	1.785	9.224	91.163	4.398	13.059	10.692	10.772	3.267
2	Braço do Norte	1.018	5.842	67.018	636	7.513	6.772	8.852	471
3	Palmitos	1.446	5.775	30.404	2.493	10.382	6.693	4.193	1.855
4	Seara	717	4.573	56.881	2.800	5.343	5.301	7.528	2.082
5	Campos Novos	1.657	3.087	27.128	2.679	11.497	3.578	4.412	1.989
6	Itapiranga	885	6.320	38.633	2.926	6.680	7.326	4.455	2.173
7	Lages	2.550	1.349	503	115	17.301	1.564	78	85
8	Videira	765	2.049	64.051	4.650	5.381	2.375	8.575	3.455
9	Água Doce	1.559	3.430	21.730	2.268	10.877	3.976	2.692	1.688
10	Guaraciaba	1.083	6.306	15.749	1.112	8.004	7.309	2.311	827

DISCUSSÃO

A fermentação entérica é a principal fonte de emissão, que é originada nos processos digestivos, que ocorrem no estômago (rúmen) do animal e expulso por eructação, com maiores valores de emissão de GEE no estado observados no plantel de gado de corte seguido pelo gado leiteiro. Os demais ruminantes como búfalos, cabras e ovelhas são pouco representativos nas emissões de GEE.

Outra importante fonte de emissão é o manejo dos dejetos animais e nesse subsetor a maior fonte emissora está relacionada com a suinocultura (Tabela 1). Nessa atividade o manejo adotado na maioria das granjas consiste no armazenamento do dejeto em esterqueiras para estabilização parcial (favorecendo a condição de anaerobiose), seguido da aplicação no solo para fertilização de lavouras e pastagens (LIMA et al., 2001). Quando armazenado os dejetos emitem principalmente o CH_4 e NH_3 e a sua aplicação ao solo resulta em um incremento na emissão de CO_2 e N_2O.

No subsetor de solos manejados os maiores valores são observados na deposição de dejetos em pastagens, e nesse os animais com maior contribuição são o gado de corte seguido pelo gado de leite. As dejeções de bovinos mantidas em pastagens são responsáveis por 39,4% das emissões antrópicas óxido nitroso no Brasil (OLIVEIRA et., 2011), sendo que as perdas de N pela urina são maiores do que pelas fezes (FERREIRA, 1995).

A aplicação de resíduos orgânicos, deposição atmosférica e lixiviação também são fontes de emissão observados na pecuária. A avicultura apesar de sua grande importância na economia catarinese, representa cerca de 2,72% das estimativas de emissões catarinenses.

O ranking dos municípios catarinenses com maiores estimativas de emissão de CO_2e (t) do setor pecuário para o ano de 2018 são apresentados na Tabela 2 e mostra o município de Concórdia como maior emissor catarinense com um total de 292.927 t de CO_2e, seguido pelos municípios de Braço do Norte, Palmitos, Seara, Campos Novos, Itapiranga, Lages, Videira, Água Doce e Guaraciaba.

Na fermentação entérica em bovinos de corte os maiores valores são observados no município de Lages e corresponde a 75% das emissões do município. No gado de leite os maiores valores são observados em Concórdia seguido de Braço do Norte. Apesar do processo de fermentação entérica ser reduzida nos suínos, a atividade representa cerca de 5% das emissões do município de Braço do Norte (Tabela 2).

No manejo de dejetos animais os maiores valores de emissão de GEE foram observados no município de Concórdia com a suinocultura, com valores elevados também observados nos municípios de Braço do Norte, Videira e Seara (Tabela 3).

Nos solos manejados Concórdia apresentou valores elevados tanto para o gado de corte, como de leite e suínos. Porém individualmente Lages apresentou os maiores valores para o gado de corte (Tabela 3).

CONCLUSÃO

A pecuária contribui com a emissão de GEE, sendo fundamental que ocorra substancial melhoria na eficiência de produção de carne, com produção baseada em boas práticas pecuárias, contribuindo para a mitigação desses gases.

São necessários estudos para melhor compreensão da dinâmica dos GEEs na pecuária, devido à diversidade e condições particulares, assim como das inúmeras diferenças no sistema de criação e das complexas interações observadas nos dejetos dos animais.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Quarto inventário nacional de emissão e remoções antrópicas de gases de efeito estufa**: Setor agropecuária. Relatório para Consulta Pública a Especialistas. MCTIC. Brasília, 2021. 163 p.

FERREIRA, E. **A excreção de bovinos e as perdas de nitrogênio nas pastagens**. 1995. 124 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, 1995.

IPCC. **Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme**, Intergovernmental Panel on Climate Change, EGGLESTON H.S., BUENDIA L., MIWA K., NGARA T. AND TANABE K. (eds). Published: IGES, Japan. 2006.

LIMA, M. A.; et al. Estimativa das emissões de gases de efeito estufa provenientes de atividades agrícolas no Brasil. In: LIMA, M. A. de; CABRAL, O. M. R.; GONZALEZ MIGUEZ, J. D. (Ed.). **Mudanças climáticas globais e a agropecuária brasileira.** Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2001. p.169-189.

MACHADO, F. S.; et al. **Emissões de metano na pecuária: conceitos, métodos de avaliação e estratégias de mitigação**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2011. 92 p.

OLIVEIRA, P. P. A. Emissão de gases nas atividades pecuárias. **In**: Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos Agropecuários e Agroindustriais, 2., 2011, Foz de Iguaçu. Anais... Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2011. p. 69-76.

SEEG. **Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa** - Observatório do Clima (OC), 2021. v. 8.

ESTIMATIVA DO ESTOQUE DE CARBONO EM RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL COMPLEXO SERRA DA FAROFA

Carla Talita Pertille[1], Mireli Floriani Pitz[1]*, Bruna Salami[1], Bill Herbert Ziegelmaier Neto[2] Marcos Benedito Schimalski[2]

[1] Klabin S.A. – Unidade Florestal - Otacílio Costa, SC, Brasil.
[2] Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Centro de Ciências Agroveterinárias – CAV, Engenharia Florestal, Lages, SC, Brasil.
*Autor para correspondência: Av. Olinkraft, 6.602, 88540-000, Otacílio Costa, SC, Brasil, (49) 99914-7583, mmpitz@klabin.com.br.

RESUMO

É por meio das funções ecossistêmicas que acontece a produção dos chamados serviços ecossistêmicos, considerados os benefícios diretos e indiretos obtidos pelo homem a partir dos ecossistemas. O sequestro e o estoque de carbono da atmosfera podem ser considerados serviços ecossistêmicos de regulação do clima, uma vez que têm o potencial de reduzir os efeitos das mudanças climáticas globais. Este estudo tem o objetivo de entender a contribuição oferecida pela área florestal de uma unidade de conservação no planalto catarinense, para o serviço de regulação climática por meio do estoque de carbono ao longo de 11 anos (2009 a 2020). Para realizar o mapeamento do uso de solo foram utilizadas imagens orbitais, considerando as classes de campo, estradas e vegetação nativa. Então, foram empregadas três metodologias para a estimativa do estoque de carbono nas áreas de vegetação. As metodologias utilizadas apresentaram diferença quanto ao estoque de carbono, sendo a de maior representatividade, com um incremento anual de 1.906 toneladas de dióxido de carbono por ano (ton CO_2/ano) e 20.966 ton CO_2 para o período de 11 anos. Observou-se que apesar da diferença entre os resultados das metodologias, todas apresentaram um ganho, mostrando que a área estudada está contribuindo na regulação climática por meio do estoque de carbono.

Palavras-chave: Serviços ecossistêmicos, regulação climática, sequestro de carbono.

ESTIMATION OF CARBON STOCK IN PRIVATE NATURAL HERITAGE RESERVE SERRA DA FAROFA COMPLEX

ABSTRACT

It is through ecosystem functions that the production of so-called ecosystem services takes place, considering the direct and indirect benefits obtained by man from ecosystems. The sequestration and carbon stock of the atmosphere can be considered ecosystem services for climate regulation, as they have the potential to reduce the effects of global climate change. This study aims to understand the contribution offered by the forest area of a conservation unit in the catarinense highland, to the climate regulation service through the carbon stock over 11 years (2009 to 2020). Orbital images were used to map the land use, considering the classes of field, roads and native vegetation. Then, three methodologies were used to estimate the carbon stock in the vegetation areas. The methodologies used showed a difference regarding the carbon stock, the most representative, with an annual increase of 1,906 tons of carbon dioxide per year (ton CO2 / year) and 20,966 ton CO2 for the period of 11 years. It was observed that despite the difference between the results of the methodologies, all showed a gain, showing that the studied area is contributing to climate regulation through the carbon stock.

Keywords: Ecosystem services, climate regulation, carbon sequestration.

INTRODUÇÃO

Em nível global, a humanidade necessita atualmente cerca de um planeta e meio para suprir as necessidades de seu estilo de vida. Projeções para o ano de 2050 apontam que, se a população continuar com este padrão, serão necessários mais de dois planetas para que seja mantido este padrão de consumo (WWF, 2020).

De acordo com ANA (2017), os processos de interação entre os ecossistemas permitem a sobrevivência das espécies no planeta, garantindo bens e serviços que satisfazem as necessidades humanas de forma direta ou indiretamente.

Os autores Daly & Farley (2004) definem como funções dos ecossistemas essas constantes interações existentes entre os elementos estruturais de um ecossistema, incluindo transferência de energia, ciclagem de nutrientes, regulação de gás, regulação climática e do ciclo da água. O conceito de funções ecossistêmicas se torna relevante, pois é por meio deles que acontece a produção dos chamados serviços ecossistêmicos (GOMES et al., 2018).

A Avaliação Ecossistêmica do Milênio (MEA, 2005), categorizou estes diferentes tipos de serviços ecossistêmicos em quatro: Serviços de provisão, Serviços reguladores, Serviços culturais e Serviços de suporte.

As Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) foram criadas com o objetivo de promover a conservação da natureza por meio de áreas protegidas, e começaram a ser reconhecidas no ano 2000, com a instituição do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (BRASIL, 1996; 2000). Nesse contexto, a RPPN Estadual Complexo Serra da Farofa, propriedade da empresa Klabin S.A. fortifica sua prática de sustentabilidade e conservação se consolidando como a terceira maior RPPN do Estado, possuindo, portanto, um grande valor regional (KLABIN, 2020).

A Floresta Ombrófila Mista (FOM), formação típica do Planalto Catarinense, apresenta apenas 24,4% da sua área coberta por florestas, em sua maioria constituídas por fragmentos de florestas secundárias, em estádio médio e avançado de regeneração, conforme informações do Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina (SEVEGNANI et al., 2013).

As florestas possuem uma relevante importância frente ao cenário de mudanças climáticas e mediante as ameaças de aquecimento global pelo efeito estufa. Nos últimos tempos a demanda por pesquisas que quantifiquem o potencial dos ecossistemas florestais em sequestrar carbono da atmosfera tem aumentado (SANQUETA; BALBINOT, 2004). De acordo com Corrêa (2020), o sequestro e o estoque de carbono da atmosfera podem ser considerados serviços ecossistêmicos de regulação do clima, uma vez que têm o potencial de reduzir os efeitos das mudanças climáticas globais.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo é entender a contribuição oferecida pelas florestas nativas presentes na FOM da RPPN Complexo Serra da Farofa para o serviço de regulação climática por meio do estoque de carbono ao longo de 11 anos (2009 a 2020).

METODOLOGIA

A área de estudo se localiza na RPPN Complexo Serra da Farofa nos municípios de Rio Rufino, Painel, Bocaina do Sul e Urupema, Santa Catarina. As fazendas estão inseridas em uma área de altitude média de 1.533 metros, pertencente ao domínio da Floresta Ombrófila Mista. De acordo com a classificação de Köppen (ALVARES et al., 2013), o clima local é do tipo Cfb, temperado úmido com verão temperado, temperatura média de 16,5ºC e precipitação anual média de 1.526 mm.

Para as estimativas do carbono estocado ao longo dos 11 anos avaliados, o primeiro passo refere-se ao quantitativo de áreas nativas. Para isso, foram obtidas imagens orbitais para os anos de 2009 e 2020 para realizar o mapeamento de uso de solo das áreas, considerando as classes de: campo, estradas e vegetação nativa.

Para o ano de 2009, foi utilizada a imagem RapidEye, com 5 metros de resolução espacial e 12 bits do dia 05/06/2009. Já para o ano de 2020, a vetorização do uso de solo foi realizada com base na imagem SkySat, de 13/10/2020 com 1 metro de resolução espacial.

De posse da área de vegetação nativa em 2009 e em 2020, foram comparadas três metodologias para estimativa do estoque de carbono, sendo elas: 1) Quarto Inventário Nacional de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa; 2) quantitativo de estoques considerando as fitofisionomias derivadas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e 3) Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC). As três metodologias serão descritas abaixo.

Para a primeira metodologia numerada, o cômputo baseia-se na classificação de áreas por bioma. Cada bioma possui um fator de incremento (ton C/ha.ano), classificado para remoção de floresta primária e remoção de floresta secundária com histórico de floresta. Com base na multiplicação da área de vegetação nativa pelo respectivo fator de incremento (Equação 1), obtém-se a remoção de carbono (ton CO2/ano):

$$R = r^4 * A \quad (1)$$

Em que: R: remoção de carbono (ton CO2/ano); r^4: fator de incremento do bioma Mata Atlântica (0,32); A: área (ha).

A metodologia que utiliza os dados das fitofisionomias do IBGE, considera o fator de estoque vivo (ton C/ha) para cada fitofisionomia mapeada, gerando o estoque vivo anual, ou seja, carbono estocado no ano analisado (tonCO_2) (Equação 2):

$$Ev = Fe * A \quad (2)$$

Em que: Ev: estoque vivo (ton C/ha); Fe: fator de incremento das fitofisionomias (nesse estudo, EM e E (Floresta Ombrófila Mista) e A: área (ha).

E, por fim, a metodologia do IPCC, utiliza a classificação das áreas da *Food and Agriculture Organization* (FAO) e o respectivo fator de incremento, considerando a biomassa acima e abaixo do solo, conforme equações abaixo (Equação 3, 4 e 5):

$$Gtotal: Gw * (1 + R) \quad (3)$$

$$\Delta Cg = A * Gtotal * CF \quad (4)$$

$$Total\ tCO2 = \Delta Cg * (44/12) \quad (5)$$

Em que: Gtotal: Biomassa atual anual acima e abaixo do solo (ton/matéria seca/ha-¹ ano-¹); Gw: Biomassa atual anual acima do solo (ton/matéria seca/ha-¹ ano-¹) (5,0); R: Razão entre a biomassa baixo do solo e acima do solo (ton/matéria seca/ha-¹ ano-¹) (0,24); CF: Carbono fracionado por matéria seca (ton C ton dm-¹) (0,47); ΔCg: aumento anual nos estoques de carbono devido ao crescimento da biomassa.

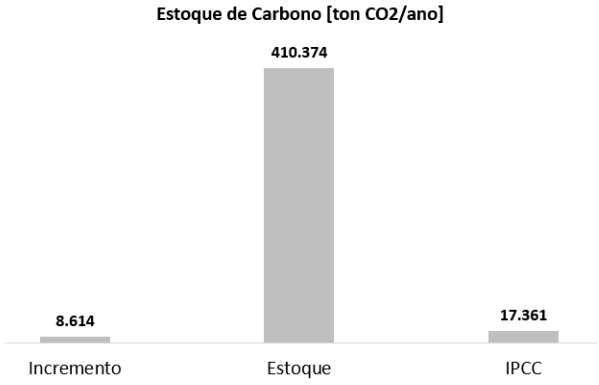
RESULTADOS

A Tabela 1 ilustra o quantitativo de áreas mapeadas considerando os anos de 2009 e 2020. O estoque de carbono obtido considerando as três metodologias descritas (Figura 2) revelou que houve diferença entre os métodos testados:

Tabela 1. Classes de uso de solo mapeadas em 2009 e 2020.

	2009	2020
Classe	**Área (ha)**	**Área (ha)**
Estrada	23,86	23,86
Campo	178,59	142,42
Vegetação nativa	1.446,43	1.482,60
Total	**1.648,88**	**1.648,89**

Figura 2. Metodologias testadas para o estoque de carbono.



Em função das diferenças encontradas nos resultados, a metodologia com maior representatividade foi a dos dados do IPCC, por considerar o incremento e não o estoque, conforme é possível visualizar nas Figuras 3 e 4:

Figura 3. Incremento anual de biomassa (ton CO_2/ano) – metodologia IPCC.

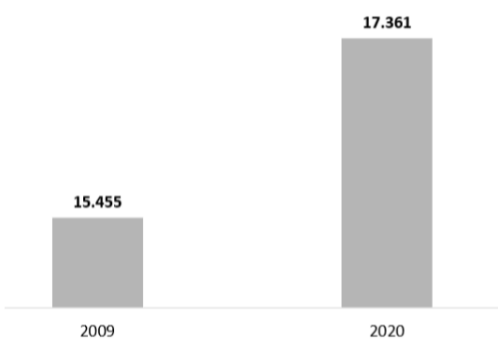
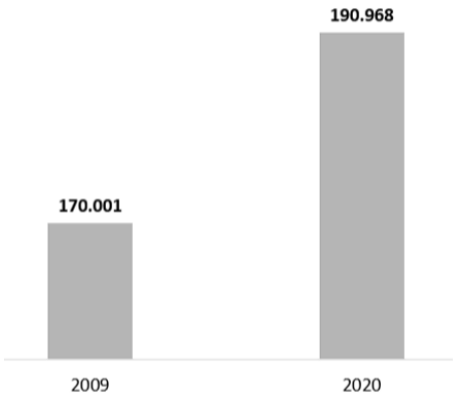


Figura 4. Incremento de biomassa no período (ton CO_2/ano) – metodologia IPCC.



DISCUSSÃO

A evolução temporal revelou que houve aumento de vegetação nativa ao longo do tempo analisado, corroborando para o incremento de carbono estocado no período, o qual aumentou anualmente 1.906 ton CO_2/ano e teve um acréscimo de 20.966 ton CO_2 em 11 anos. As variações na metodologia se devem, principalmente, as diferentes classificações de área e também aos critérios de classificação do incremento para cada método.

É válido ressaltar que a área de estudo está localizada em uma RPPN, e por isso, o método não destrutivo de estimativa de biomassa é o único permitido. Esse método indireto utiliza modelos alométricos visando relacionar a variável de interesse (biomassa ou carbono) com variáveis dentrométricas, como altura e diâmetro, que são derivadas das atividades de inventário florestal (SANQUETTA et al., 2014).

Nicoletti et al. (2015) avaliaram uma metodologia não destrutiva para na estimativa de volume, da biomassa e do carbono do fuste em remanescentes florestais nas áreas da RPPN Complexo Serra da Farofa. Os resultados indicaram que essa abordagem foi promissora nos cômputos de carbono e biomassa com erros baixos quando comparados com outras metodologias.

CONCLUSÃO

Com o presente estudo, foi possível constatar que a RPPN Complexo Serra da Farofa obteve aumento da vegetação nativa dentro do período estudado. As três metodologias utilizadas para a estimativa de incremento de biomassa, indicaram que houve ganho no estoque de carbono, apesar de terem apresentado divergências quanto ao volume de carbono estocado,

devido à diferença nos valores de incremento utilizados por cada um. A metodologia IPCC demonstrou maior representatividade. O aumento de incremento de carbono anual foi de 1.906 ton CO_2/ano e para o período de 11 anos foi de 20.966 ton CO_2/ano, mostrando a contribuição da RPPN para o serviço de regulação climática.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A.; et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Stuttgart, v. 22, n .6, p. 711-728, dez., 2013.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, BRASIL - ANA. **Pagamento por Serviços Ambientais**, 55 p., 2017.

BRASIL. **Decreto n° 1.922, de 5 de junho de 1996.** Dispõe sobre o reconhecimento das Reservas Particulares do Patrimônio Natural, e dá outras providências, Brasília, DF, 1996.

BRASIL. **Lei n° 9.985, de 18 de julho de 2000.** Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências, Brasília, DF, 2000.

CORRÊA, B. B. R. **Oferta de serviço ecossistêmico relacionado ao carbono em paisagens com fisionomias florestais e campestres em Cerrado.** 2020. Dissertação (Mestrado em Ecologia: Ecossistemas Terrestres e Aquáticos) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.

DALY, H. E.; FARLEY, J. **Ecological Economics**: Principles and Applications. Island Press: Washington, 455 p., 2004.
Disponível em: http://www.fao.org/3/Y3918E/y3918e00.htm. Acesso em: 23 de abr., 2021.

GOMES, A. S.; DANTAS NETO, J.; SILVA, V. F. **Serviços ecossistêmicos**: conceitos e classificação. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v. 9, n. 4, p. 12-23, 2018.

KLABIN. **Plano de Manejo Complexo Serra da Farofa**, 2020.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT – MEA. **Relatório Síntese da Avaliação Ecossistêmica do Milênio – Minuta Final, 2005**. Disponível em: http://www.millenniumassessment.org/documents/document.446.aspx.pdf.. Acesso em: 23 de abr., 2021.

NICOLETTI, M. F.; SILVA, E.; FLORIANI, M. M. P. Metodologia não destrutiva para quantificação do volume e biomassa do fuste em remanescente florestal. **Nativa**, Sinop, v. 3, n. 4, p. 287-291, 2015.

SANQUETA, C. R.; BALBINOT, R. Metodologias para determinação de biomassa florestal. In: SANQUETA, C. R.; BALBINOT, R.; ZILIOTTO, M. A. B. (Eds.). **Fixação de carbono:** atualidades, projetos e pesquisas. Curitiba: UFPR/Ecoplan, 2004. p. 77-93.

SANQUETTA, C. R.; et al. Estimativa de carbono individual para Araucaria angustifolia. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 44, n. 1, p. 1-8, jan./mar. 2014.

SEVEGNANI, L.; VIBRANS, A. C.; GASPER, A. L. Considerações finais sobre a Floresta Ombrófila Mista em Santa Catarina. In: VIBRANS, A. C.; SEVEGNANI, L.; GASPER, A. L.; LINGNER, D. V. Considerações finais sobre a Floresta Ombrófila Mista em Santa Catarina. Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina: Floresta Ombrófila Mista. Blumenau: Edifurb, 2013, 440 p.

WWF - **Pegada Ecológica Global, 2021.** Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/especiais/pegada_ecologica/pegada_ecologica_global. Acesso em: 23 de abr., 2021.

ESTRATÉGIAS DE ADUBAÇÃO E PRODUTIVIDADE DE MILHO

Renato Felipe Quadra[1*], André Brugnara Soares[1], Anderson Camargo de Lima[1], Bruno Alcides Hammes Schmalz[1], Luis César Cassol[1], Regis Luis Missio[1]

[1] Departamento de ciências agrárias, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.
* Via do Conhecimento, km 01, CEP: 85503-390, Pato Branco – PR, Telefone: (46) 3220 2511, renatofelipesd@gmail.com

RESUMO

É possível diminuir ou eliminar a adubação do milho em sistema de integração lavoura-pecuária? Normalmente a adubação é feita para a cultura do grão, não dando importância significativa para o cultivo da pastagem nem para o conceito de adubação de sistema. Na região sul do Brasil é muito comum cultivar milho em sequência à pastagem de gramíneas forrageiras de inverno. Porém, a produção da forrageira é limitada pela falta de fertilização e disponibilidade de N e K. O objetivo deste trabalho foi avaliar os componentes de rendimento do milho no verão, em função dos diferentes fracionamentos, entre inverno (aveia preta) e verão (milho), da adubação potássica e nitrogenada. O experimento foi realizado na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) na cidade de Pato Branco. Foi utilizada a aveia preta no inverno como planta de cobertura, sem corte, e para produção de forragem, com corte. Foram testados quatro níveis de adubação nitrogenada e potássica nas seguintes doses: 200-0; 150-50; 50-150; 0-200 kg.ha^{-1} de N e 80-0; 60-20; 20-60; 0-80 kg.ha^{-1} de K no inverno e verão, respectivamente. Não houve interações nem efeitos das estratégias de adubação nitrogenada, exceto diâmetro de colmo, e potássica, para nenhuma das variáveis estudadas, indicando que é possível suprimir totalmente as adubações nitrogenada e potássica do milho.

Palavras-chave: Adubação nitrogenada, adubação potássica, inversão de adubação.

FERTILIZATION STRATEGIES AND CORN YILD

ABSTRACT

Is it possible to decrease or eliminate corn fertilization on integrated crop-livestock system? Usually, the fertilization is done during cash-crop phase instead of pasture time. Also, few

farmers are taking account fertilization system concept. In the southern region of Brazil is very usual corn cultivation after cool-season grasses pasture. However, commonly winter annual pastures are not fertilized and they presented restricted performance due to short availability of N and K. The objective of this trial was to evaluate the yield components of maize in the summer, under different splitting of N and K fertilization strategies, between winter time (black oat) and summer (corn). The experiment was carried out in the experimental area of the Federal Technological University of Paraná (UTFPR), in Pato Branco, in 2016 and 2017. Black oat was used in winter as a cover crop, without cutting, and for forage production, under cutting. Four levels of nitrogen and potassium fertilization were tested in the following doses: 200-0; 150-50; 50-150; 0-200 kg of N and K in winter and summer, respectively. No interaction neither strategies fertilization effects, except N for stem diameter, over all tested variables, indicating the possibility to suppress totally the N and K fertilizations on corn crop.

Keywords: Nitrogen fertilization, potassic fertilization, fertilization inversion

INTRODUÇÃO

Os sistemas integrados propõem uma nova forma de adubação, que busca a utilização de forma mais eficiente dos fertilizantes atendendo às necessidades das plantas, tanto forrageiras, para pastejo e cobertura, como plantas agrícolas, pois são cultivadas intercaladas no tempo. O nitrogênio e o potássio estão diretamente ligados a quantidade e composição de biomassa produzida, afetando assim, a velocidade e o volume de nutrientes em ciclagem. Desta forma, pode haver maior ou menor disponibilidade desses nutrientes para as plantas de lavoura, dependendo da adubação feita no inverno anterior. Esta seria a importância de se avaliar as possíveis interações entre estratégia de adubação e de cortes em um sistema integrado de produção agropecuária, logo, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da inversão da adubação nitrogenada e potássica, sendo aplicada na cultura da aveia preta *(Avena strigosa)*, como cobertura de solo e como produção de forragem, sobre a produtividade da cultura do milho *(Zea mays)* como cultura de grãos subsequente.

METODOLOGIA

O experimento foi desenvolvido na safra 2016/2017, na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Campus Pato Branco em delineamento de blocos ao acaso, com parcelas subdivididas e três repetições. Foram utilizados 1200 m² sendo 777,6 m² relativo ao total da área de 36 parcelas. Os fatores avaliados consistem em proporções

entre adubação feita no inverno e verão, de N e K, em aveia preta e posteriormente na cultura do milho. A aveia, por sua vez, foi ou não submetida a cortes de forma que toda a massa de forragem era distribuída de forma homogênea na parcela, simulando assim, uma situação de pastejo ou apenas o uso da aveia preta como cobertura de solo, constituindo o terceiro fator dos tratamentos. A adubação potássica foi aplicada nas dosagens de 80-0; 60-20; 20-60; 0-80 kg de $K.ha^{-1}$, sendo o primeiro valor no período do inverno após a semeadura da aveia (09/04/2016) e o segundo no período do verão, após o plantio do milho (14/11/2016). Já adubação nitrogenada foi aplicada nas seguintes doses: 200 – 0; 150 – 50; 50 – 150; 0 – 200 kg de $N.ha^{-1}$, na forma de uréia (CH_4N_2O), sendo que os primeiros valores foram aplicados no período de inverno, no perfilhamento da aveia (12/05/2016), e o segundo para o período de verão na cultura do milho entre os estádios V4 à V6 (03/12/2016). A aplicação de adubação nitrogenada e potássica foi realizada de forma manual a lanço em uma única aplicação. A aplicação do fósforo foi efetuada no dia do plantio das respectivas culturas incorporando-o ao solo na forma de superfosfato simples (Ca(H2PO4) 2.H2O + CaSO4.2H2O). A semeadura da aveia foi realizada com densidade de 100 kg de sementes.ha^{-1}. A semeadura do milho foi realizada no dia 12/11/2016, a cultivar escolhida foi um híbrido da Dekalb, DKB 290, que apresenta altas produtividades, ciclo precoce, com tecnologia VT PRO 3TM, com população de 70 mil plantas/ha^{-1}.

Os efeitos da inversão de adubação nitrogenada e potássica foram avaliados com base nos componentes de rendimento da cultura do milho. Após coletados, todos os dados foram tabulados e submetidos a análise de variância pelo proc MIXED do SAS, considerando os efeitos de N, K, corte e suas interações. Quando significativos, os mesmos eram submetidos ao teste de Tukey para comparação múltipla das médias. O nível de significância adotado para todas as avaliações foi de 5% ($P \leq 0,05$).

RESULTADOS

Na Tabela 1 é apresentado um resumo da análise de variância e percebe-se que não houve interação significativa entre os três fatores para nenhuma das variáveis estudadas.

Tabela 1 –Valores de P em cada uma das fontes de variância para as diferentes varáveis avaliadas de componentes de rendimento do milho sob diferentes estratégias de adubação nitrogenada e potássica. UTFPR, Campus Pato Branco, 2018.

Variável	P > F						
	Corte*	N	K	Corte*N	Corte*K	N*K	N*K*Corte
Stand de Plantas	0,009 **	0,349	0,333	0,831	0,037 **	0,125	0,209
Fileiras/Espiga	0,817	0,892	0,057	0,732	0,892	0,680	0,526
Grãos/Fileira	0,547	0,956	0,306	0,756	0,574	0,840	0,919
Comp, de Espiga	0,352	0,786	0,361	0,361	0,638	0,430	0,791
Diâmetro Espiga	0,210	0,662	0,920	0,665	0,259	0,755	0,995
Peso de Espiga	0,768	0,842	0,170	0,240	0,956	0,796	0,332
N° de Espiga	0,001**	0,233	0,822	0,444	0,361	0,515	0,394
AIE	0,001**	0,168	0,236	0,623	0,619	0,367	0,915
Altura de planta	0,001**	0,068	0,068	0,830	0,831	0,969	0,442
Diâmetro Colmo	0,900	0,010 **	0,529	0,976	0,657	0,916	0,843
PMS	0,202	0,827	0,574	0,235	0,911	0,769	0,573
Prod. milho (t/ha-1)	0,001**	0,479	0,921	0,757	0,198	0,487	0,517

**Efeito significativo, PMS = peso de mil sementes, AIE = altura de inserção de espiga.

Quando não foi realizada a desfolha da cultura da aveia, a produtividade do milho foi maior em 1.740 kg.ha^{-1} (Tabela 2), provavelmente em função da maior densidade de plantas.

Tabela 2 – Componentes de rendimento do milho cultivado após aveia preta com e sem corte. UTFPR, Campus Pato Branco-PR, 2018.

Variável	Manejo do Pasto	
	Com Corte	Sem Corte
1000 plantas / ha^{-1}	55,55B	61,28A
Fileiras/Espiga	14,44	14,38
Grãos/Fileira	33,77	34,01
Comp, de Espiga (cm)	17,65	17,90
Diâmetro Espiga	48,54	48,18
Peso de Espiga (g)	0,214	0,217
N° de Espiga/m^2	1,61 B	1,81 A
AIE (m)	0,92 B	0,98 A
Altura de planta (m)	2,40 B	2,47 A
Diâmetro Colmo (cm)	20,57	20,53
PMS (g)	345,91	349,61
Produtividade (t/ha^{-1})	10,2 B	11,94 A

Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem entre si a 5%. PMS = peso de mil grãos. AIE = altura de inserção de espiga.

Em relação às estratégias de fracionamento do N, não foram observadas diferenças relevantes nas variáveis de componentes de rendimento e produtividade do milho (Tabela 3).

Tabela 3 – Variáveis dos componentes de rendimento do milho em diferentes estratégias de adubação nitrogenada. UTFPR, Campus Pato Branco-PR, 2018.

Variável	Doses de N (% da dose recomendada, 200 kg.ha^{-1})			
	0 - 100*	25 - 75	75 - 25	100 - 0
1000 plantas / ha^{-1}	53,51	59,80	55,35	55,55
Fileiras/Espiga	14,52	14,50	14,35	14,28
Grãos/Fileira	33,76	33,91	34,05	33,85
Comp. de Espiga (cm)	11,57	17,74	17,94	17,85
Diâmetro Espiga	48,33	48,19	48,27	48,66
Peso de Espiga (g)	0,208	0,213	0,222	0,221
N° de Espiga/m^2	1,70	1,77	1,74	1,64
AIE (m)	0,950	0,956	0,974	0,928
Altura de planta (m)	2,42	2,46	2,41	2,44
Diâmetro Colmo (cm)	20,73AB**	21,43A	19,97B	20,08B
PMS (g)	347,19	348,70	345,83	349,32
Produtividade (t.ha^{-1})	10,86	11,53	10,95	10,57
	Doses de K (% da dose recomendada, 80 kg.ha^{-1})			
	0 - 100*	25 - 75	75 - 25	100 - 0
1000 plantas / ha^{-1}	53,51 **	59,80	55,35	55,55
Fileiras/Espiga	14,75	14,33	13,86	14,70
Grãos/Fileira	34,10	33,36	34,34	33,77
Comp. de Espiga	18,11	17,88	17,49	17,60
Diâmetro Espiga	48,33	48,22	48,38	48,50
Peso de Espiga	0,209	0,203	0,211	0,240
N° de Espiga	36,29	37,54	36,96	37,25
AIE	0,931	0,960	0,946	0,970
Altura de planta	2,43	2,41	2,44	2,47
Diâmetro Colmo	20,68	20,89	20,24	20,40
PMS	348,23	345,26	346,77	350,78
Produtividade (t..ha^{-1})	10,97	11,13	11,06	10,74

* O primeiro valor corresponde a percentual de adubação nitrogenada (primeira parte) ou potássica (segunda parte) no inverno, e o segundo, do verão. **Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si na linha, a 5%. PMS = peso de mil sementes, AIE = Altura de inserção de espiga.

DISCUSSÃO

O fator apenas interagiu significativamente com a adubação potássica para a variável densidade de plantas, e houve efeito do corte para densidade de plantas, provavelmente devido ao fato de que o material vegetal depositado sobre as parcelas, de sucessivos cortes, ter diminuído a qualidade da plantabilidade. Como o material cortado não era extraído (exportado) não houve diferenças para as demais variáveis avaliadas.

Não houve efeito isolado da estratégia de adubação nitrogenada, exceto diâmetro de colmo, e potássica, para nenhuma das variáveis estudadas. Isso indica que é possível suprimir totalmente as adubações nitrogenada e potássica do milho.

Os elevados teores de potássio (97,5 mg dm^{-3}) e matéria orgânica (49,59 g dm^{-3}) do solo, aliados à não exportação de nutrientes via remoção do material cortado promoveu ciclagem plena desses nutrientes, promovendo satisfatória disponibilidade de nutrientes para a cultura do milho, mesmo quando ele não foi fertilizado. ao alto teor de matéria orgânica da área do experimento (49,59 g dm^{-3}). Esses resultados demonstram que em solos de boa fertilidade pode ser feita a inversão de adubação para usufruir de todas suas vantagens, tais como, menor preço dos fertilizantes no outono em relação à primavera, menores perdas de nutrientes, maior rendimento operacional na semeadura da cultura da soja e maior janela de aplicações no período de inverno.

Os dados encontrados neste trabalho corroboram aos encontrados por Lopes et al. (2012) e Assmann et al. (2003) que comprovam a disponibilidade do nitrogênio aplicado na pastagem de inverno para a cultura sucessora de forma que não há comprometimento da produtividade. Também temos respaldo com os resultados de De Bortolli (2016) e Amado et al. (2003), pois, ao avaliarem a produtividade de milho em sistema integrado de produção com inversão ou não de adubação e diferentes manejos da pastagem, constataram produtividade similar do milho.

Considerando os achados, pode-se afirmar que a adubação de N e K pode ser feita no período de inverno, na fase pastagem de um sistema de integração lavoura-pecuária, pois os dados de componentes de rendimento e produtividade não indicam que hajam perdas ou não ciclagem que pudesse ocasionar déficits nutricionais e reduzir a produtividade do milho

CONCLUSÃO

A adubação nitrogenada e potássica deve ser feita de forma sistêmica, considerando ganhos de logísticas, preço dos fertilizantes, entre outros, pois não há diferença em produtividade do milho entre adubar, com N e K, no próprio milho ou na pastagem anterior.

REFERÊNCIAS

AMADO, T. J. C.; SANTI, A.; ACOSTA, J. A. A. Adubação nitrogenada na aveia preta. II - Influência na decomposição de resíduos, liberaçãoo de nitrogênio e rendimento de milho sob sistema de plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 27, p.1085 – 1096, 2003.

ASSMANN, T. S.; RONZELLI JUNIOR, P.; MORAES, A.; ASSMANN, A. L.; KOEHLER, H. S.; SANDINI, I. Rendimento de milho em área de integração lavoura-pecuária sob o

sistema plantio direto, em presença e ausência de trevo branco, pastejo e nitrogênio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa,** v. 27, n. 4, p. 675-683, 2003.

DE BORTOLLI, M. A. **Adubação de sistemas:** Antecipação de adubação nitrogenada para cultura do milho em integração Lavoura-pecuária. 2016. 87 f. Tese (Doutorado em agronomia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná. 2016.

LOPES, É. C. P.; MORAES, A.; SANDINI, I. E.; KAMINSKI, T. H.; NOVAKOWISKI, J. H.; BAZZANEZI, A. N. Cultura do Milho sob residual de Nitrogênio no Sistema de produção Integração Lavoura-Pecuária. In: **XXIX Congresso nacional de milho e sorgo.** Águas de Lindóia: 2012. p. 2134 – 2140.

ESTRATÉGIAS DE DESFOLHA PARA A REFORMA DA ESTRUTURA DO DOSSEL DE PASTAGEM PERENE DE CLIMA TROPICAL

André Brugnara Soares[1*], Angélica Caroline Zatta[1], Daniel Schmitt[1], Felipe Luiz Chiamulera Deifeld[1], Igor Kieling Severo[1], Regis Luis Missio[1]

[1] Departamento de ciências agrárias, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.
* Via do Conhecimento, km 01, CEP: 85503-390, Pato Branco – PR, Telefone: (46) 3220 2511, soares@utfpr.edu.br

RESUMO

O presente estudo tem como proposta avaliar o efeito de diferentes manejos de desfolha como estratégia de reforma da estrutura do dossel forrageiro de pastos de clima tropical. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com três repetições. Os tratamentos consistiram de cinco manejos de desfolha de *Panicum maximum* cv. Aruana: 95-50 (95% IL no momento do corte e severidade de desfolha de 50%); 98-R1 (i.e. maior que o IAF crítico, 98% IL e altura residual da estratégia 1, >50%); 98I-R1 (95%IL / 50% de desfolha – segundo corte i.e. maior que o IAF crítico, 98% IL e altura residual da estratégia 1, >50%); 98F-R1 (95%IL / 50% de desfolha – quarto corte i.e. maior que o IAF crítico, 98% IL e altura residual da estratégia 1, >50%); 98-50 (98% IL e severidade de desfolha de 50%). Foram avaliados densidade volumétrica de forragem e de lâminas, densidade populacional de perfilhos e índice de área foliar. Os dados foram submetidos à análise de variância, comparados pelo teste de médias de Tukey (P>0,05). A densidade volumétrica de forragem e o índice de área foliar foram superiores para o tratamento 98-R1. A densidade volumétrica de lâminas foi inferior no tratamento 98-50. O índice de área foliar remanescente e densidade populacional de perfilhos foram mais baixos no tratamento 98-R1. Conclui-se, que pastos que ultrapassam a altura máxima de fazer a desfolha (95% IL) podem ser rebaixados ao resíduo original, ou manejados com uma nova e mais alta altura residual, sem comprometimento da produtividade primária, porém restrições de ordem estrutural são geradas.

Palavras-chave: *Panicum maximum*, índice de área foliar, severidade de desfolha.

DEFOLIATION STRATEGIES FOR CANOPY STRUCTURE REFORM OF TROPICAL PERENNIAL PASTURES

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effect of different defoliation managements as a strategy to reform the canopy structure of tropical climate pastures. The experimental design used was randomized blocks, with three replications. The treatments consisted of five defoliation managements of *Panicum maximum* cv. Aruana: 95-50 (95% IL at the time of cutting and 50% defoliation severity); 98-R1 (i.e. greater than the critical IAF, 98% IL and residual height of strategy 1,> 50%); 98I-R1 (95% IL / 50% defoliation - second cut i.e. greater than the critical IAF, 98% IL and residual height of strategy 1,> 50%); 98F-R1 (95% IL / 50% defoliation - fourth cut i.e. greater than the critical IAF, 98% IL and residual height of strategy 1,> 50%); 98-50 (98% IL and 50% defoliation severity). Bulk density of total forage and leaves, population density of tillers and leaf area index were evaluated. The data were subjected to analysis of variance, compared by the Tukey means test (P> 0.05). Total forage bulk density and the leaf area index were higher for the 98-R1 treatment. The volume density of slides was lower in the 98-50 treatment. The stubble leaf area index and tiller population density were lower in the 98-R1 treatment. It is concluded that sward that exceeds the sward canopy height limit to do the defoliation (95% IL) can be reduced to the original residue, or managed with a new and higher residual sward canopy height, without compromising the primary productivity, but structural restrictions of the canopy take place.

Keywords: *Panicum maximum*, leaf area index, severity of defoliation.

INTRODUÇÃO

O avanço no conhecimento obtido nos últimos anos nas áreas de ecofisiologia de plantas forrageiras tem contribuído para a adoção de práticas de manejo eficientes em pastagens de clima tropical (C4). Nesse sentido, o conceito de IAF "crítico" (momento em que 95% da radiação fotossinteticamente ativa é interceptada pelo dossel forrageiro) demonstra-se um critério válido para o manejo de pastos sob lotação intermitente. Isso porque, comparativamente aos maiores intervalos de rebrotação, essa condição resulta em maior produção de forragem, com altas proporções de lâmina e baixas de colmos e material morto, o que favorece o desempenho animal (SILVA et al., 2015). Ademais, desfolhações lenientes (menores que 50% da altura inicial) favorecem a qualidade do material colhido (SCHMITT et al., 2019a), o vigor

de rebrota e, consequentemente, a capacidade produtiva de pastos sob lotação intermitente (MARTINS, 2017).

Sendo assim, o presente estudo se propõe a avaliar o efeito de diferentes estratégias de desfolha como ferramentas para a reforma da estrutura do dossel de pastagem de clima tropical.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Câmpus Pato Branco, no período experimental de janeiro a julho de 2019. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com três repetições. Os tratamentos experimentais consistiram de cinco manejos de desfolha aplicadas ao longo dos cortes (95-50; 98-R1; 98I-R1; 98F-R1 e 98-50%).

O tratamento (95-50) simulou uma condição recomendada de manejo, a partir da combinação da altura correspondente ao IAF crítico (95% IL) e severidade de desfolha de 50% (ZANINI et al., 2012). O tratamento 98-R1 correspondeu a uma situação de um pasto manejado com altura de entrada acima do recomendado (i.e. maior que o IAF crítico; 98% IL), e sucessivas correções para a situação residual supostamente ideal (altura residual do tratamento 1), gerando assim altas severidades de desfolha (>50%). Os tratamentos 98I-R1 e 98F-R1 simularam pastos manejados sob estratégias supostamente ideais (95%IL / 50% de desfolha), mas que no início (segundo corte; 98I-R1) ou perto do final do período produtivo (quarto corte; 98F-R1) foi perdido o momento da desfolha (98% IL), comprometendo o dossel, sendo então rebaixados para o resíduo original, gerando uma alta severidade pontual (> 50%). O tratamento 98-50 simulou um pasto em que se deixou crescer além da meta pré-estabelecida, porém neste tratamento acima do recomendado (de 95 para 98% IL) se adotou uma nova altura residual para a manutenção de uma severidade constante de 50%. O trabalho apresentou um total de 15 unidades experimentais, com uma área de 20 m² cada. As desfolhas foram realizadas através do uso de roçadeiras costais.

A semeadura de *Panicum maximum* foi realizada no início do ano de 2016, na densidade de 10 kg ha^{-1} e espaçamento de 0,17 m entre linhas. Durante o período experimental foi realizada uma adubação de 80 kg ha^{-1} P_2O_5, 70 kg ha^{-1} K_2O e 70 kg N ha^{-1}, conforme análise de solo e recomendações técnicas (SBCS/NEPAR, 2017). A adubação nitrogenada foi parcelada em mais duas aplicações, após 40 dias da primeira aplicação e aos 60 dias após a última aplicação, ambas de 50 kg ha^{-1} de N.

Foram realizadas as seguintes avaliações: densidade volumétrica da forragem (DV) e de lâminas foliares (DVL), expressa em kg MS cm^{-1} ha^{-1}, calculada pela divisão da massa de forragem e da massa de lâminas foliares, respectivamente, pela altura das plantas no pasto em cada área; densidade populacional de perfilhos (DPP), sendo realizadas em pré-corte, através da contagem direta de perfilhos, em dois pontos por unidade experimental, com o auxílio de armações metálicas de 0,25 m^2; índice de área foliar (IAF), quantificado em pré e pós-desfolha, através da coleta aleatória de 20 perfilhos em cada unidade experimental, destacando suas lâminas e medidas em integrador de área foliar (LI-COR LI3100C).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e quando verificada significância, foi realizado o teste de comparação de médias de Tukey (5 %). As análises foram realizadas com auxílio do programa estatístico R Studio.

RESULTADOS

Para DV o tratamento 98-R1 foi superior entre os demais tratamentos (Tabela 1). Já para DLF, os menores valores encontrados foram para o tratamento 98-50, não diferindo dos tratamentos 98-R1, 98I-R1 e 95-50.

Tabela 1 – Densidade volumétrica (DV) e de lâminas (DVL) em kg MS cm^{-1} ha^{-1}, de pastos de capim-aruana submetidos a diferentes manejos de desfolha. Pato Branco, 2021.

Variáveis	Tratamento					P-value#
	95-50	98-R1	98I-R1	98F-R1	98-50	
DV	91 b	114 a	95 b	96 b	90 b	0,001
DLF	72 ab	66 ab	71 ab	73 a	63 b	0,037
	No Rebaixamento**					
DV	-	-	99	143	-	-
DLF	-	-	48	100	-	-

**Condição do dossel no momento da intervenção estratégica e não na média de todos os cortes; #Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem pelo teste "Tukey" (P<0,05).

O IAF pré-desfolha foi superior no tratamento 98-R1. Entretanto, neste mesmo tratamento encontrou-se os menores valores para as variáveis DPP e IAF R (Tabela 2).

Tabela 2 – Índice de área foliar (IAF) dos estratos colhidos e remanescentes (IAF R), densidade populacional de perfilhos (DPP; perfilhos m-^{2}) em pré-corte, de pastos de capim-aruana submetidos a diferentes manejos de desfolha. Pato Branco, 2021.

Variáveis	Tratamento					P-*value*$^{\#}$
	95-50	98-R1	98I-R1	98F-R1	98-50	
			Valor Médio			
IAF	3,9 b	6,1 a	3,8 b	3,8 b	4 b	< 0,001
IAF R	3,1 a	0,72 c	2,1 b	1,7 b	1,8 b	< 0,001
DPP	1440 ab	975 d	1500 a	1240 bc	1220 c	< 0,001
			No Rebaixamento**			
IAF	-	-	5	4	-	-
IAF R	-	-	0,89	1,6	-	-
DPP	-	-	1030	1680	-	-

**Condição do dossel no momento da intervenção estratégica e não na média de todos os cortes; $^{\#}$Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem pelo teste "Tukey" (P<0,05).

DISCUSSÃO

O maior valor de DV no tratamento 98-R1 explica-se pelo fato de que este tratamento implicou em maior acúmulo de colmos, recorrente pelo processo de estiolamento (i.e., aumentos nas taxas de alongamento de colmos e redução nas taxas de alongamento de folhas) gerado pelo uso de baixas frequências de desfolha (i.e. 98% IL; SILVA et al., 2015), sendo que esta estrutura sabidamente apresenta maior peso específico (g cm^{-1}). Os menores valores encontrados na densidade de lâminas foliares, pode ser explicado pelo aumento da altura dos pastos combinado com maior severidade de desfolha, o que gera estruturas com menor densidade de lâminas foliares. Cabe ressaltar que trabalho de Fonseca et al. (2013) demonstrou o incremento na densidade de forragem, bem como a redução na densidade de lâminas foliares, ao longo do perfil vertical de pastos de clima tropical (capim-mombaça e sorgo forrageiro, respectivamente). Schmitt et al. (2019b) constataram relação inversa entre altura do dossel e a densidade de lâminas foliares em pastos de capim-marandu e capim-quicuiu, respectivamente.

A superioridade do IAF pré-corte no 98-R1, se deve a um efeito de maior escala da área foliar sobre a DPP, uma vez que a população de perfilhos desse tratamento foi a menor. Assim, embora esses pastos tenham entrado em um processo de auto-desbaste (i.e., redução da DPP; MATTHEW et al., 1995), é possível que os perfilhos tenham continuado a incrementar a sua área foliar e o IAF. Contudo, para o IAF remanescente, esse mesmo tratamento apresentou a menor média, o que se deve ao uso recorrente da combinação de baixas frequências e altas severidades de desfolha (MARTINS et al., 2021). Segundo Parsons et al. (1988), IAF

demasiadamente altos ou baixos comprometem a capacidade fotossintética do dossel forrageiro, interferindo na capacidade produtiva do pasto.

O baixo DPP encontrado no tratamento 98-R1 foi ocasionado possivelmente à remoção de meristemas apicais. Resultado do maior alongamento de colmos desse tratamento (inserindo o meristema apical dentro do estrato colhido) e a maior severidade de desfolha, podem ter aumentado a probabilidade de que os perfilhos fossem decapitados, reduzindo assim a DPP. Essa mesma explicação se estenderia, mas com menor efeito em termos de redução numérica, para os tratamentos 98F-R1 e 98-50. Segundo Rodolfo et al. (2015), a combinação de desfolhações pouco frequentes e severas implicariam em maior número de perfilhos decapitados. Já Martins et al. (2021), alertam para o fato de que desfolhações severas implicariam em reduções na DPP em função do constante recrutamento de perfilhos.

CONCLUSÃO

Pastos que passam da altura máxima de colheita (95% IL) podem tanto ser rebaixados para o seu resíduo original (i.e., pontualmente serem rebaixados em 70% da altura inicial) quanto manejados com uma nova e mais alta altura residual (i.e., rebaixados em 50% da nova altura em pré-pastejo) sem que haja um comprometimento da produtividade primária.

Caso seja optado por um rebaixamento pontual de alta severidade, o mesmo deveria ser feito por animais aonde não se almeja alto desempenho (e.g. vacas secas, novilhas, rebanho de cria), pois implica em restrições de ordem estrutural.

REFERÊNCIAS

FONSECA, L.; et al. Effect of sward surface height and level of herbage depletion on bite features of cattle grazing Sorghum bicolor swards. **Journal of Animal Science**, v. 9, p. 1-9, 2013.

MARTINS, C. D. M. **Relações entre intensidades de desfolha e o potencial produtivo em pastos de capim quicuiu, azevém anual e aveia preta.** 2017, 80 p. Tese (Doutorado em Ciência Animal). Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Ciência Animal. Lages, 2017.

MARTINS, C. D. M.; et al. Defoliation intensity and leaf area index recovery in defoliated swards: implications for forage accumulation. **Scientia Agricola**, v. 78, n. 2, 2021.

MATTHEW, C.; et al. A modified self-thinning equation to describe size/density relationships for defoliated swards. **Annals of Botany**, v. 76, p. 579-587, 1995.

PARSONS, A. J.; et al. Use of a model to optimize the interaction between frequency and severity of intermittent defoliation and to provide a fundamental comparison of the continuous and intermittent defoliation of grass. **Grass and Forage Science**, v. 43, n. 1, p. 49–59, 1988.

RODOLFO, G. R.; et al. Levels of defoliation and regrowth dynamics in elephant grass swards. **Ciência Rural**, v. 45, n. 7, p. 1299-1304, 2015.

SCHMITT, D.; et al. Chemical composition of two warm-season perennial grasses subjected to proportions of defoliation. **Grassland science**, v. 65, n. 3, p. 171-178, 2019a.

SCHMITT, D.; et al. Herbage intake by cattle in kikuyugrass pastures under intermittent stocking method. **Rev. Ciênc. Agron**. 2019b, v. 50, n. 3, p. 493-501. Epub July 04, 2019b.

SILVA, S. C.; et al. Ecophysiology of C4 forage grasses—understanding plant growth for optimising their use and management. **Agriculture**, v. 5, n. 3, p. 598-625, 2015.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO- SBCS. Núcleo Estadual Paraná. **Manual de adubação e calagem para o estado do Paraná.** Curitiba: SBCS/NEPAR, p. 428, 2017.

ZANINI, G. D. et al. Frequencies and intensities of defoliation in Aruana Guineagrass swards: accumulation and morphological composition of forage. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v. 41, p. 905-913, 2012.

ESTRUTURA MICROBIANA DE SOLOS SOB DIFERENTES SISTEMAS FORRAGEIROS

Daniela Tomazelli[1*], Cassiano Eduardo Pinto[2], Sandra Denise Camargo Mendes[2], Tiago Celso Baldissera [2], Dennis Góss-Souza[1], Osmar Klauberg Filho[1]

[1] Laboratório de Ecologia do solo, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Lages, SC.
[2] Empresa de Pesquisa e agropecuária catarinense (EPAGRI), Lages, SC.
*Avenida Luís de camões, Conta dinheiro, Lages, SC, d.tomazelli@edu.udesc.br

RESUMO

As comunidades microbianas do solo desempenham processos fundamentais para a saúde do ecossistema e a produtividade vegetal. Compreender efeito do manejo do solo e da vegetação na estrutura e distribuição microbiana é o primeiro passo para seleção de manejos e biotecnologias que visem melhorar a produtividade de sistemas de forrageiros em Santa Catarina. O objetivo desse estudo foi avaliar a influência de atributos do solo e da vegetação na estrutura de comunidades microbianas associadas a sistemas forrageiros naturais e cultivados. Foram avaliados quatro sistemas forrageiros: Pastagem natural; Pastagem natural melhorada; Pastagem perene; pastagem anual em sistema convencional, localizados na EPAGRI-Estação Experimental de Lages, SC. A estrutura das comunidades microbianas foi avaliada através do sequenciamento do gene 16S rRNA. No Pastagem nativa foi verificado predomínio de *Acidobacteria* e *Verrucomicrobia*, filos correlacionados positivamente com acidez do solo, enquanto nos sistemas cultivados foi verificado maior abundância de *Proteobacteria,* micro-organismos de elevada demanda energética. Concluindo, o manejo do solo e da vegetação afetam a estrutura de comunidades microbianas associadas a sistemas forrageiros.

Palavras-chave: Ecologia do solo; Micro-organismos; Pastagens.

MICROBIAL SOIL STRUCTURE UNDER DIFFERENT FORAGE SYSTEMS

ABSTRACT

The soil microbial communities, they play a fundamental role in ecosystem health and plant productivity. Comprehensive effect of soil and vegetation management on microbial structure and distribution is the first step in the selection of managements and biotechnologies that aim

to improve the productivity of forage systems in Santa Catarina. The aim of this study was to evaluate the influence of soil and vegetation attributes on the structure of microbial communities associated with natural and cultivated forage systems. Four forage systems were adopted: Natural pasture; Improved natural pasture; Perennial pasture; annual pasture in conventional system, common in EPAGRI-Experimental Station of Lages, SC. The structure of the microbial communities was evaluated by sequencing the 16S rRNA gene. In the native pasture there was a predominance of *Acidobacteria* and *Verrucomicrobia*, phyla positively correlated with soil acidity, while in cultivated systems a greater abundance of Proteobacteria, microorganisms with high energy demand were verified. In conclusion, the management of soil and vegetation affects a structure of microbial communities associated with forage systems.
Keywords: Soil ecology, Microbial, Pastures

INTRODUÇÃO

As pastagens são sistemas agrícolas de grande representatividade e sustentam a produção pecuária no território catarinense (JOCHIMS et al., 2017). A maior riqueza de espécies é frequentemente encontrada em pastagens nativas, como as encontradas nos biomas Pampa e Mata Atlântica, no Sul do Brasil (OVERBECK et al., 2013). O bioma Mata Atlântica, por sua riqueza de espécies endêmicas é considerado uma região única em biodiversidade (MYERS et al., 2000).

A crescente demanda pelo aumento da produção de alimentos, gerou a expansão da produção agrícola e com isso a supressão de vegetações nativas, convertendo esses ambientes em sistemas cultivados. A mudança do uso do solo modifica atributos físicos e químicos do solo, alterando a estrutura e funcionalidade de comunidades microbianas do solo (MENDES et al., 2015, GOSS-SOUZA et al., 2017).

A transição de pastagens naturais para outros usos do solo gera mudanças na estrutura de comunidades microbianas no bioma Pampa (LUPATINI et al., 2013). Hipotetizamos, que a estrutura da comunidade microbiana de pastagens naturais do bioma mata atlântica são afetadas pela conversão do uso do solo. O objetivo desse estudo foi avaliar a estrutura da comunidade microbiana e sua relação com atributos do solo e da vegetação em diferentes sistemas de pastagens adotados em Santa Catarina.

METODOLOGIA

As áreas de estudo estão localizadas na Estação Experimental de Lages (EEL), pertencente a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), localizada no município de Lages, Santa Catarina, Brasil.

As áreas de estudo foram compostas por quatro sistemas forrageiros. Pastagem natural com predomínio de *Andropogon lateralis* (PN). Pastagem natural melhorada (PM), onde além da vegetação nativa, foram introduzidas as espécies: trevo branco (*Trifolium repens*), festuca (*Festuca* sp.) e azevém (*Lolium multiflorum*). Pastagem perene (PP) cultivada com jiggs (*Cynodon dactylus*) consorciado com trevo-branco (*Trifolium repens*) e ressemeadura natural de azevém (*L. multiflorum*). Por fim, pastagem anual cultivada (PA), em sucessão de azevém (*Lolium multiflorum*)/milheto (*Pennisetum americanum*) em sistema convencional de preparo do solo.

Todos os sistemas com exceção de PN, receberam adubação de inverno e verão e correção da acidez do solo, de acordo com a recomendação agronômica. Cada área de estudo contou com quatro piquetes. A lotação animal foi padronizada em todos os tratamentos.

As coletas na área de estudo foram realizadas em janeiro e em julho de 2020. A estrutura das comunidades microbianas foi avaliada através do sequenciamento em larga escala do gene ribossomal 16S. As sequencias foram agrupadas em 'Variante de sequência de amplicon' (ASV) e comparada com o banco de dados.

Foram avaliados a diversidade vegetal, pelo método BOTANAL (TOTHILL et al., 1992), foram coletadas amostras da vegetação para avaliação do carbono e nitrogênio total e calculado a relação C:N. Para o solo foi avaliado pH, Matéria orgânica (MO), e saturação por Alumínio.

Os dados foram analisandos visando comparar a composição da comunidade microbiana ao nível taxonômico de filo nos diferentes sistemas forrageiros e entre as estações do ano. Foi utilizado a análise multivariada permutacional (PERMANOVA), através do software (R Development Core Team 2020) e a análise de redundância (RDA), realizada no software Canoco 5.

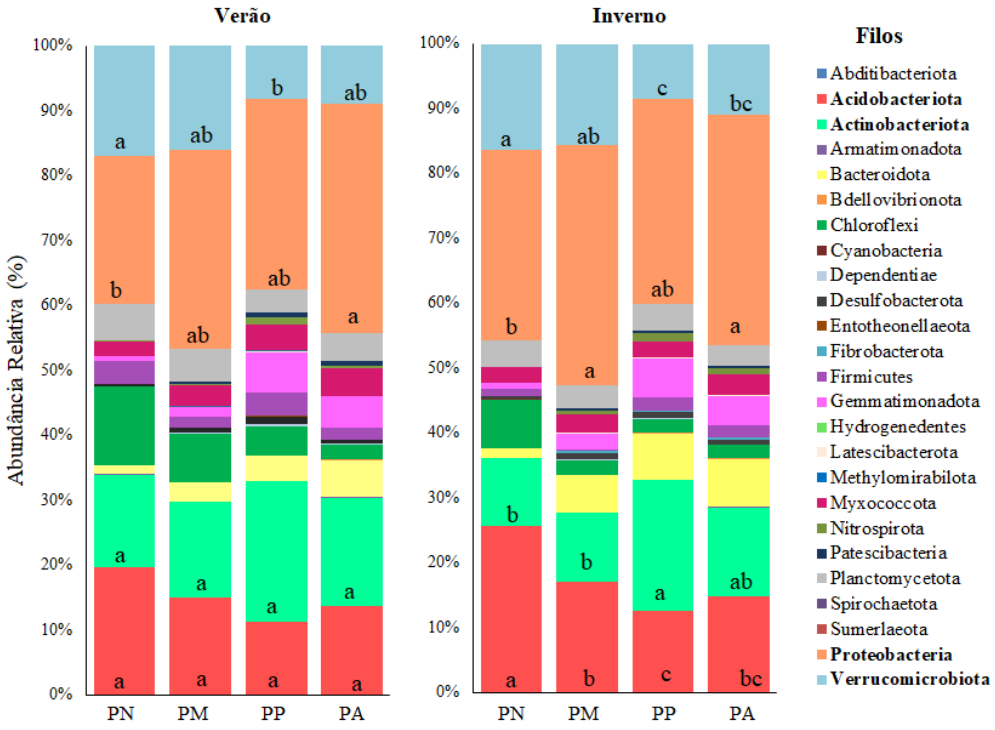
RESULTADOS

Foram encontrados 485 ASVs, todas pertencentes ao domínio bactéria, divididos em 27 filos, de acordo com a PERMANOVA a distribuição dos filos foi afetada pelas diferenças entre

as estações de coleta, verão e inverno ($P < 0,05$) e pelas diferenças entre os sistemas forrageiros ($P \leq 0,001$).

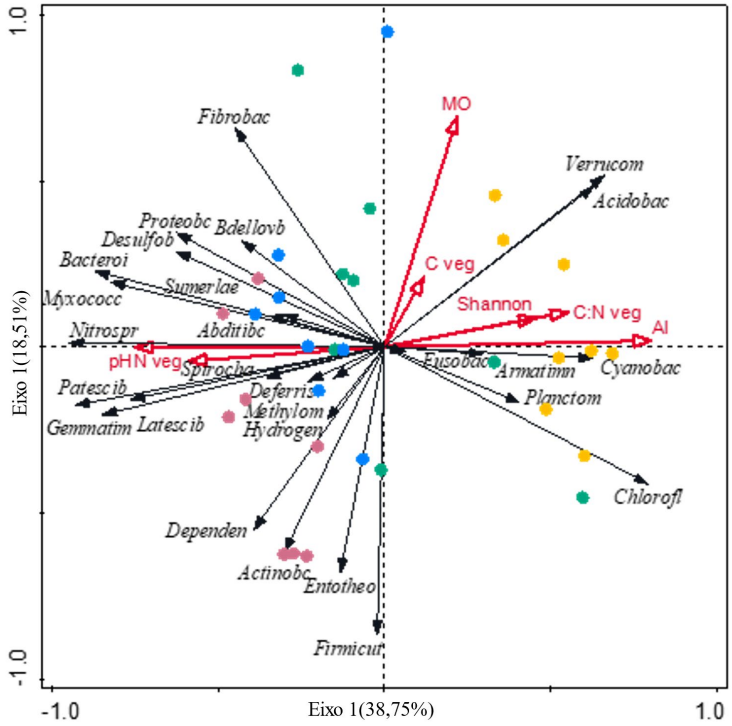
De maneira geral, *Proteobacteria* foi o filo mais representativo, com maior abundância relativa (35%) observada na PA no verão. Entretanto, no inverno, *Proteobacteria* foi destaque também em PM (37%). O segundo filo mais abundante foi *Acidobacteriota*, com maior abundância no PN (26%), e o terceiro filo com maior ocorrência foi *Actinobacteria*, que não mostrou diferença de abundância entre os sistemas forrageiros no verão e no inverno foi mais representativa no PP (22%). Por fim, ocupando o posto de quarto filo com maior representatividade, *Verrucomicrobia*, que se sobressaiu no PN (16%), em ambas as estações (Figura 1).

Figura 1 - Abundância relativa de Filos microbianos nas estações de verão (direita) e inverno (esquerda) em diferentes sistemas forrageiros. Os filos mais representativos aparecem em destaque e as letras diferentes representam as diferenças significativas entre os sistemas forrageiros (Tukey, $P < 0,05$).



Os resultados obtidos pela Análise de componentes principais (PCA) indicam que os atributos do solo e da vegetação (Matéria orgânica, Carbono vegetal, Nitrogênio vegetal, concentração de alumínio e pH) explicam 41,1 % da variação total dos filos nos sistemas forrageiros, sendo que 38,75% e 18,51% dessa variabilidade é explicada pelo eixo 1 e 2, respectivamente (Figura 2).

Figura 2 - Análise de componentes principais (PCA) da comunidade microbiana a nível taxonômico de filo e as variáveis ambientais explicativas (atributos do solo e da vegetação) em diferentes sistemas forrageiros catarinenses.



O gráfico PCA demonstra também que o PN, ficou posicionados ao lado direito do gráfico, enquanto PA, PP posicionaram-se ao lado esquerdo, entre os extremos, PM mostrou-se intermediário ao sistema nativo e os dois cultivados (PP e PA) (Figura 2).

Os filos *Verrucomicrobia* e *Acidobacteria*, mais ocorrentes em PN estão positivamente correlacionados com o elevado teor de Alumínio no solo, com alta relação C:N e com a elevada diversidade vegetal (Índice de Shannon). Contudo a maior parte dos filos está distribuído no eixo esquerdo junto com as pastagens cultivadas (PP e PA), os filos posicionados ao lado esquerdo estão positivamente correlacionados com o teor de N vegetal e com a maior alcalinidade do pH.

DISCUSSÃO

A distribuição dos filos foi significativamente influenciada pelo sistema forrageiro comprovando a hipótese do presente estudo, onde a elevação do pH e a redução dos teores de Al, através do manejo agronômico, reduzem a abundância de filos adaptados a solos ácidos, como *Acidobacteria* (KIELAK et al., 2016) e do filo *Verrucomicrobia,* apontado como sensível a mudanças no uso do solo (NAVARRETE et al., 2015).

Nos sistemas cultivados, foi observado a maior ocorrência de micro-organismos de crescimento rápido e com elevada demanda energética, como *Proteobacteria* (ABIS et al., 2020) isso pode estar relacionada com a maior entrada de nutrientes, através da fertilização nesses sistemas.

CONCLUSÃO

A conversão de pastagens naturais em sistemas de forrageiros manejadas afetou a distribuição de filos microbianas do solo, através da modificação de atributos do solo (pH, teor de Al) e por características relacionadas a vegetação (N vegetal, relação C:N e diversidade vegetal).

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq; NEXUS II, MCTI/CNPq n: 441396/2017-8) por financiar a pesquisa. Á Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de pesquisa. Á Fundação de amparo a pesquisa e inovação do estado de Santa Catarina (FAPESC; PAP).

REFERÊNCIAS

ABIS, L.; LOUBET, B.; CIURARU, R.; LAFOUGE, F. Reduced microbial diversity induces larger volatile organic compound emissions from soils. **Scientic Report**, v. 10, 2020.

GOSS-SOUZA, D.; MENDES, L. W.; BORGES, C. D.; BARETTA, D.; TSAI, S. M.; Rodrigues, J. L. M. Soil microbial community dynamics and assembly under long-term land use change. **FEMS Microbiology Ecology**, v. 93, p. 1-13, 2017.

JOCHIMS, F. SILVA, A. W. L. PORTES, V. M. . Espécies forrageiras mais utilizadas em pastagens na região Oeste de Santa Catarina. **Agropecuária Catarinense**, v.30, p.15-18, 2017.

KIELAK, A. M.; BARRETO, C. C.; KOWALCHUK, G. A.; VEEN, J. A.; KURAMAE, E. E. . The ecology of *Acidobacteria*: moving beyond genes and genomes. **Front Microbi**ol, v. 7, 2016.

LUPATINI, M.; SULEIMAN, A. K. A.; JACQUES, R. J. S.; ANTONIOLLI, Z. I.; KURAMAE, K. E.; CAMARGO, F. A. O.; ROESCH, L. F. W. Soil-Borne Bacterial Structure and Diversity Does Not Reflect Community Activity in Pampa Biome. **PLOS ONE**. v. 8, 2013.

MENDES, L. W.; TSAI, S. M.; NAVARRETE, A. A.; HOLLANDER, M.; VEEN, J. A.; KURAMAE, E. E. Soil-borne microbiome: linking diversity to function. **Microb Ecology**, v. 70, 2015.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B. KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **NATURE**, v.403, 2000.

NAVARRETE, A. A.; TSAI, S. M.; MENDES, L. W. FAUST, K. HOLLANDER, M.; CASSMAN, N. A.; RAES, J.; EIKO, J. A.V.; KURAMAE, E. Soil microbiome responses to the short-term efects of Amazoniandeforestation. **Molecular Ecology**, v. 24, p. 2433–2448, 2015.

OVERBECK, G. E.; MÜLLER, S. C.; FIDELIS, A.; PFADENHAUER, J.; PILLAR, V. D.; BLANCO, C. C.; BOLDRINI, I. D.; BOTH, R.; FORNECKD. E. D. Brazil's neglected biome: The South Brazilian Campos. **Science direct**, v. 9, n. 2, p. 101-116, 2007.

QUAST, C.; PRUESSE, E.; YILMAZ, P.; GERKEN, J.; SCHWEER, T.; YARZA, P.; PEPLIES, J.; OLIVER, F. O. The SILVA ribosomal RNA gene database project: improved data processing and webbased tools. **Nucleic Acids Res**, 2012.

R Development Core Team. 2019: R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, https://www.rproject.org/.

TOTHILL, J. C.; HARGREAVES, J. N. G.; JONES, R. M.; MCDONALD, M.; SYSTEMS, P. Botanal – A comprehensive sampling and computing procedure for estimating pasture yield and composition. 1. Field sampling. **Tropical Agronomy Technical Memorandum**, v. 78, p. 1-24, 1992.

EXPANSÃO DO SETOR CERVEJEIRO NACIONAL

Hyan de Cássio Pierezan[1*], Jessiane Mary Jastrombek[1], Sabrina Baldissera[1], Bruno Pirolli[1], Aike Anneliese Kretzschmar[1], Leo Rufato[1]

[1] Laboratório de Fruticultura, Departamento de Agronomia, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Alberto Pasqualini, 623 Conta Dinheiro, Lages, SC, CEP 88520-050, (49) 99816 7816, hyan.pierezan@outlook.com

RESUMO

A cerveja é amplamente apreciada, sendo considerada a bebida alcoólica mais consumida mundialmente. O número de cervejarias no Brasil cresceu 91% entre os anos de 2014 a 2017. Portanto, o objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento bibliográfico sobre a expansão do setor cervejeiro no Brasil. A abordagem da pesquisa foi exploratória e descritiva, coletando informações em artigos acadêmicos, livros, órgãos governamentais e associações da temática em foco. A quantidade de cervejarias registradas no Brasil aumentou expressivamente nos últimos dez anos, atingindo no ano de 2019 um total de 1.209 estabelecimentos. As regiões Sul e Sudeste concentram mais de 80% das cervejarias registradas, destacando os estados de São Paulo, Rio Grande do Sul, Minas Gerais e Santa Catarina. O crescimento de estabelecimentos cervejeiros no Brasil tem um comportamento histórico positivo e favorável. A expressividade deste setor acompanha o crescente consumo brasileiro pela bebida e incentiva a manutenção do mercado e expansão em todo o setor produtivo.

Palavras-chave: Mercado cervejeiro, Cerveja, Brasil.

EXPANSION OF THE NATIONAL BREWER SECTOR

ABSTRACT

Beer is appreciated, being considered the most consumed alcoholic beverage worldwide. The number of breweries in Brazil grew 91% between the years 2014 to 2017. Therefore, the objective of this work was to carry out a bibliographic survey on the expansion of the beer sector in Brazil. The research approach was exploratory and descriptive, collecting information in academic articles, books, government agencies and associations of the theme in focus. The number of breweries produced in Brazil has increased significantly in the last ten years,

reaching a defined total of 1,209 in 2019. The South and Southeast regions concentrate more than 80% of the related breweries, highlighting the states of São Paulo, Rio Grande do Sul, Minas Gerais and Santa Catarina. The growth of brewers in Brazil has a positive and favorable historical behavior. The expressiveness of this sector accompanies the growing Brazilian consumption by the drink and encourages the maintenance of the market and expansion in the entire productive sector.

Keywords: Brewing market, Beer, Brazil.

INTRODUÇÃO

A legislação brasileira define a cerveja como uma bebida resultante da fermentação alcoólica de mosto, oriundo da água potável e malte de cevada, por ação de levedura com a adição de lúpulo (BRASIL, 2009). O malte de cevada pode ser substituído por adjuntos como trigo, milho, sorgo e entre outros. Estudos indicam que a produção de cerveja iniciou a 8000 a.C., sendo que sua produção ocorreu em paralelo aos processos de fermentação de cereais como cevada, centeio e trigo (MEGA et al., 2011).

A cerveja é amplamente apreciada, sendo considerada a bebida alcoólica mais consumida mundialmente (RAMOS; PANDOLFI, 2019). A China e os EUA são os maiores produtores mundiais de cerveja, enquanto que o Brasil ocupa a terceira colocação, fabricando ao entorno de 14 bilhões de litros anuais. O consumo brasileiro é em média 68 L de cerveja ao ano por pessoa, este destaque é reflexo da acessibilidade a 99% da população e do potencial nacional no setor, confirmado pelo aumento expressivo de 8,2 para 13,4 bilhões de litros na última década (LOPES et al., 2017; RAMOS; PANDOLFI, 2019).

O consumidor brasileiro preza por produtos e traços sensoriais de qualidade e superiores aos disponibilizados por empresas multinacionais, desconstruindo o paradigma de que a cerveja é uma bebida utilizada apenas para a finalidade de saciar (ABRACERVA, 2019).

O número de cervejarias cresceu 91% entre os anos de 2014 a 2017, passando de 356 para 679 novos estabelecimentos (RUFATO; MENDES FAGHERAZZI, 2019). As cervejarias artesanais tem apresentado expressivo aumento nos últimos anos (CERVBRASIL, 2017), sendo que as cervejas importadas e artesanais da categoria premium representam cinco por cento no mercado nacional, com perspectiva de aumento nos próximos cinco anos (VALENTE, 2017).

Portanto, o objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento bibliográfico sobre a expansão do setor cervejeiro no Brasil.

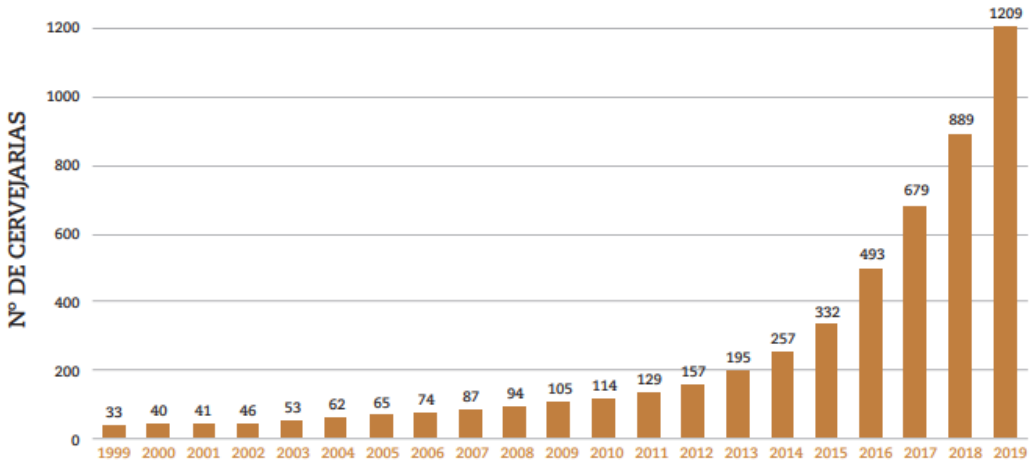
METODOLOGIA

A abordagem da pesquisa foi exploratória e descritiva. Para coleta de informações foi utilizado (i) artigos e livros disponíveis em materiais impressos e no meio eletrônico; (ii) órgãos governamentais; (iii) associações e grupos de estudos da temática em foco. Os trabalhos coletados foram selecionados conferindo sua confiabilidade e relevância temática.

RESULTADOS

A quantidade de cervejarias registradas no Brasil aumentou expressivamente nos últimos dez anos. No ano de 2018 havia em território nacional 889 cervejarias, registrando duas novas cervejarias por dia. Por sua vez, observa-se um total de 1.209 cervejarias registradas, sendo que apenas o estado do Acre não possui estabelecimentos registrados (MAPA, 2020). Essas informações podem ser visualizadas na Figura 1.

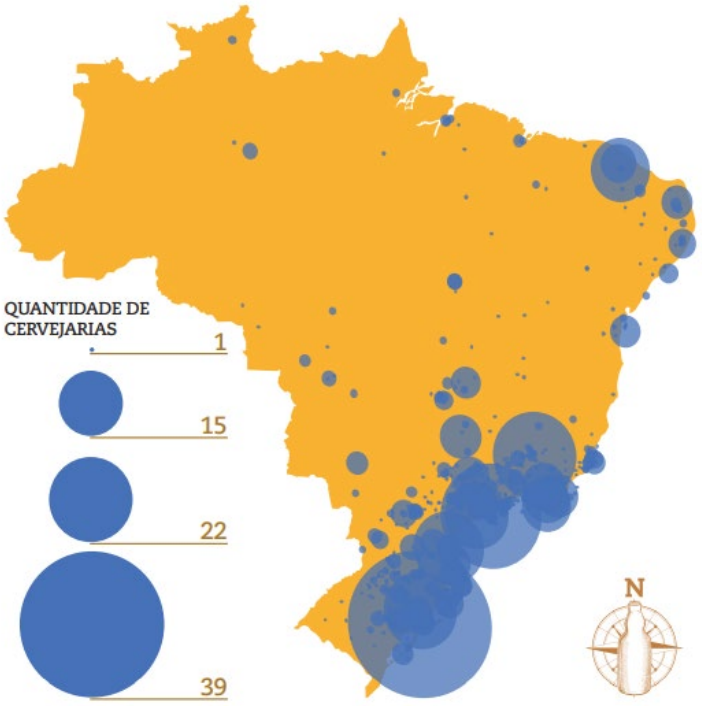
Figura 1. Número de cervejarias registradas no Brasil entre os anos de 1999 e 2019.



Fonte: MAPA, 2020.

As regiões Sul e Sudeste concentram mais de 80% das cervejarias registradas em território nacional, como apresentado na Figura 2.

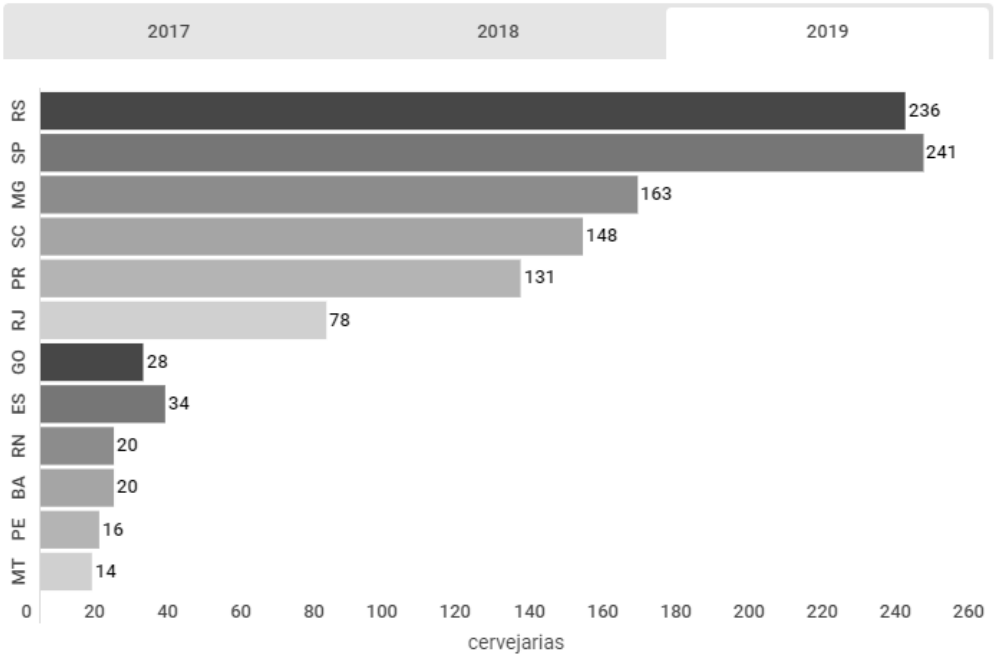
Figura 2. Estabelecimentos cervejeiros distribuídos em território nacional.



Fonte: MAPA, 2020.

O estado de São Paulo ocupa a primeira posição em número de estabelecimentos, representando 40% do montante nacional, seguido pelos estados do Rio Grande do Sul, Minas Gerais e Santa Catarina, os quais possuem um crescimento médio anual de 28,9%, 36,9% e 37,8% respectivamente, como apresentado na Figura 3.

Figura 3. Distribuição de cervejarias registradas por estado no Brasil.



Fonte: Guia da cerveja, 2019.

DISCUSSÃO

O cenário promissor da expansão dos estabelecimentos cervejeiros e aumento no consumo da bebida incentivam a manutenção e consistência de pesquisas e mercado (GUIA DA CERVEJA, 2020).

A expansão do setor cervejeiro nacional é mantida por décadas. Nos últimos vinte anos a taxa média de crescimento correspondeu a 19%, enquanto que nos últimos cinco anos equivaleram a 36%. A manutenção da taxa de crescimento de 36% nos próximos cinco anos pode proporcionar ao país o registro de novas 7.504 novas cervejarias (MAPA, 2020). Salientando que incluso nesse crescimento está as cervejarias artesanais (IICA, 2021).

Portanto, a consistência de um mercado aquecido favorece e oportuniza toda a cadeia produtiva, pois ocorre a necessidade de obtenção de insumos para a produção de cerveja (LOPES et al., 2017).

CONCLUSÃO

O crescimento de estabelecimentos cervejeiros no Brasil tem um comportamento histórico positivo e favorável. As cervejarias distribuem-se em todo território nacional,

concentrando nas regiões Sul e Sudoeste. A expressividade deste setor acompanha o crescente consumo brasileiro pela bebida, e proporciona a expansão em todo o setor produtivo, incentivando a produção de matérias-primas nacionais, como, por exemplo, o cultivo de lúpulo.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CERVEJA ARTESANAL - ABRACERVA. Brasil chega a mil fábricas de cerveja, 2019. Disponível em: https://abracerva.com.br/2019/06/07/brasil-chega-a-mil-fabricas-de-cerveja/. Acesso em: 25 abr., 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CERVEJA - CERVBRASIL. **Anuário, 2016**. 2017. Disponível em: http://www.cervbrasil.org.br/arquivos/anuario2016/161130_CervBrasilAnuario2016_WEB.pdf. Acesso em: 25 abr., 2021.

BRASIL. **Decreto nº 6871, de 04 de junho de 2009.** Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Diário Oficial da União, Brasília, DF, v. 134, n. 248, 04 jun. 2009. Seção 1, p. 27834-2784.

GUIA DA CERVEJA. **Infográfico:** Brasil passa de 1.200 cervejarias em 2019. 2020 Disponível em: https://guiadacervejabr.com/brasil-tem-1209-cervejarias/. Acesso em: 25 abr., 2021.

LOPES, P. R. M.; MORALES, E. M.; MONTAGNOLLI, R. N. Cerveja brasileira: do campo ao copo. **Revista Agronomia Brasileira**, Jaboticabal, v. 1, n. 1, p. 2-4, 2017.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. **Anuário da Cerveja, 2019**. Brasília: MAPA/DAS, 2020.

MEGA, J. F.; NEVES, E.; ANDRADE, C. J. A produção de cerveja no Brasil. **Revista Citino**, Mato Grosso, v. 1, n. 1, p. 34-42, dez. 2011.

RAMOS, G. C. B.; PANDOLFI, M. A. C. A evolução do mercado de cervejas artesanais no Brasil. **Revista Interface Tecnológica**, [S. l.], v. 16, n. 1, p. 480-488, 2019.

RUFATO, L.; MENDES FAGHERAZZI, M. **Aspectos técnicos da cultura do lúpulo**. Florianópolis: UDESC, 2019. 74 p.

VALENTE, B. L. **Cerveja artesanal, um mercado em expansão no Brasil**. Administradores, O portal da administração. 2017. Disponível em http://www.administradores.com.br/artigos/negocios/cerveja-artesanal-um-mercado-em-expensao-no-brasil/107062/. Acesso em: 25 abr., 2021.

FLUTUAÇÃO POPULACIONAL E PREFERÊNCIA DE *Phyllocnistis citrella* A DIFERENTES CULTIVARES DE CITROS

Camila Eccel[1]*, Marcelo Mendes Haro[2]

[1] Instituto Federal Catarinense Campus Araquari, Araquari, SC, Brasil
[2] Laboratório de Entomologia, Epagri - Estação Experimental de Itajaí (EEI), Itajaí, SC, Brasil
* Rua Walter Barteld, nº 434, Zantão Brusque – SC, CEP: 88357-360, (47)99258-7008, camilaeccel@outlook.com.

RESUMO

Assim como na maioria dos setores da agricultura, a utilização de agrotóxicos é frequente na citricultura, mas a cadeia produtiva vem buscando outras opções para a produção sustentável. Entender a flutuação populacional de pragas como *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae), a minadora-do-citros, e as preferências deste inseto por diferentes cultivares é uma das bases para o controle das populações de insetos praga. O objetivo desse trabalho foi avaliar a dinâmica de ataque da minadora-do-citros em oito cultivares distintas de citros na casa-de-vegetação da Epagri. O estudo foi realizado por meio da amostragem a campo, e avaliação das brotações, durante o período crítico do aparecimento do inseto, por meio porcentagem de folhas atacadas. Em relação às cultivares, a maior infestação média foi registrada nas cultivares "Salustiana", "Folha Murcha" e "Lima", com 47,87%,42,19% e 40,9% de infestação, respectivamente. Durante o inverno, houve um significativo decréscimo na população média dos insetos, o que demonstra a importância da amostragem correta para a tomada de decisão no controle.

Palavras-chave: Manejo integrado de pragas, monitoramento, minador-dos-citros.

POPULATION FLUTUATION AND PREFERENCE OF *Phyllocnistis citrella* TO DIFFERENT CULTIVARS OF CITRUS

ABSTRACT

As in most agricultural sectors, the use of pesticides is frequent in citriculture, but the production chain has been looking for other options for sustainable production. Thus, understanding the population fluctuation of pests such as *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae), the citrus miner, and the preferences of this insect for different cultivars is one of the bases for the control of insect pest populations. The use of different

cultivars and the monitoring are the bases for success in controlling pest populations, which reduces the need for the use of pesticides. The objective of this work was to evaluate the preferences of citrus leafminer (*Phyllocnistis citrella*) colonizing eight different citrus cultivars in the greenhouse of Epagri. The study was carried out by means of percentage of attacked new leaves. Higher percentages of colonization were registered in the cultivars "Salustiana", "Folha Murcha" e "Lima". During the winter period, the average number of leaves damaged decreased, which demonstrated the importance of correctly sampling period to decision make.

Keywords: Integrated pest management, pest monitoring, citrus leafminer.

INTRODUÇÃO

No Brasil, entre os estados produtores de citros, o que mais se destaca é São Paulo, no entanto, Santa Catarina detém uma grande parcela da produção brasileira de citros (BARNI *et al*, 2013.) A citricultura catarinense possui uma alta importância econômica, comercializando anualmente cerca de 150 mil toneladas de frutos cítricos (BARNI *et al*, 2013). A maioria dos citricultores catarinenses vive em pequenas unidades produtivas, utilizando os citros como uma renda complementar.

Os citros são propagados por inserção de um ramo vegetal, esse material é retirado das plantas matrizes ou das plantas borbulheiras, que são réplicas das plantas matrizes, utilizadas para aumentar o número de ramos e fornecer esses ramos para multiplicação. O sistema de borbulhas adensadas foi introduzido no Brasil em 1984 e esse sistema favorece a manutenção da planta matriz. Essa produção ocorre dentro de estufas teladas, visando tornar improvável a infestação por pragas agrícolas, no entanto há pragas que conseguem ultrapassar a barreira física (CARVALHO, 2000).

Ao criar monoculturas, domesticando as plantas em condições diferentes às de origem da planta, utilizando adubação química e agrotóxicos, acaba-se alterando o ecossistema ao redor, a fauna e a microflora que estavam associada à planta e que impediriam o surgimento de doenças e pragas (FARIAS *et al*, 2003).

Uma praga que ganha destaque nos meios de cultura dos citros é a lagarta-minadora-dos-citros, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae), responsável por grandes perdas indiretas e diretas na citricultura (RIBEIRO *et al*, 2007). Este micro lepidóptero é originário da Ásia, e foi introduzido na América em 1993, sendo detectado pela primeira vez no Brasil em 1996, no estado de São Paulo (LIONI *et al*, 2004). Visando o monitoramento e

manejo desta praga, é essencial que se conheçam possíveis níveis de resistência ou suscetibilidade das cultivares comerciais de citros a este organismo praga.

Sendo assim, o presente trabalho objetivou monitorar a flutuação populacional durante o ano e a possível preferência da praga por oito cultivares comerciais cultivadas em abrigos para a produção de borbulhas.

METODOLOGIA

O Local do experimento: os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação, pertencente ao Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Estação Experimental de Itajaí (EEI) da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) (26°57'06,34"S, 48°45'41,33"O, Itajaí-SC).

O processo de amostragem dos artrópodes aconteceu nos meses de março, abril, maio, junho, julho, agosto, setembro, outubro, novembro e dezembro de 2018. Foram realizadas duas coletas por mês. Foram escolhidas plantas que representam as cultivares laranja doce de maior interesse econômico, no Brasil e em Santa Catarina, e uma tangerina como controle negativo, por apresentar maior resistência ao ataque desta praga. A Tabela 1 apresenta os genótipos utilizados:

Tabela 2 - Genótipos avaliados para a porcentagem do ataque de minadores .

Grupo	Espécie	Nome comum
Laranja doce	*Citrus sinensis* (L.) Osbeck	Bahia
		Bahianinha
		Valencia
		Lanelate
		Salustiana
		Lima
		Folha Murcha
Tangerina	*Citrus tangerina* Tanaka	Clemenules

Para contagem das folhas minadas por plantas, foram escolhidos aleatoriamente dez ramos novos, no terço superior das plantas, onde foram contadas todas as folhas do ramo e quantas delas estavam minadas, no final da contagem foi feito uma média.

As folhas apresentando minas foram amostradas, aleatoriamente, em cada cultivar de citros avaliada, as quais foram armazenadas em laboratório, sob condições controladas de temperatura. Para cada cultivar, foram tomadas cinco repetições, contendo 10 folhas minadas

em cada, acondicionadas em caixa acrílica transparente, contendo algodão umedecido em água destilada. As amostras foram mantidas em laboratório, até o momento da emergência da praga ou de seu parasitoide.

As análises estatísticas, de maneira preliminar, foi feito um pré-ajuste do modelo normal aos dados e verificada a normalidade dos resíduos com o teste de Shapiro-Wilk (SHAPIRO e WILK, 1965), bem como a homogeneidade de variâncias com o teste de Bartlett (BARTLETT, 1937). Satisfeitas às condições, o número médio de indivíduos atacando as diferentes cultivares foi submetido a análise de variância (ANOVA).

RESULTADOS

No período de inverno mais rigoroso, entre junho a agosto, não foram registradas folhas contendo minas nas cultivares amostradas, retornando de maneira abrupta o número de emergência de minadoras-dos-citrose de parasitoides no início de setembro. As taxas de colonização no início de setembro foram substancialmente altas, dando indícios de uma possível diapausa, conforme a (Figura 1).

Em relação às cultivares, a maior infestação média foi registrada nas cultivares "Salustiana","Folha Murcha" e "Lima", com 47,87%,42,19% e 40,9% de infestação (Tabela 2), respectivamente. Por outro lado, as cultivares Bahia, Bahianinha e Clemenules apresentaram as menores taxas no período (Tabela 2).

Figura 1 – Flutuação populacional média da minadora-do-citros no interior da casa-de-vegetação de matrizes.

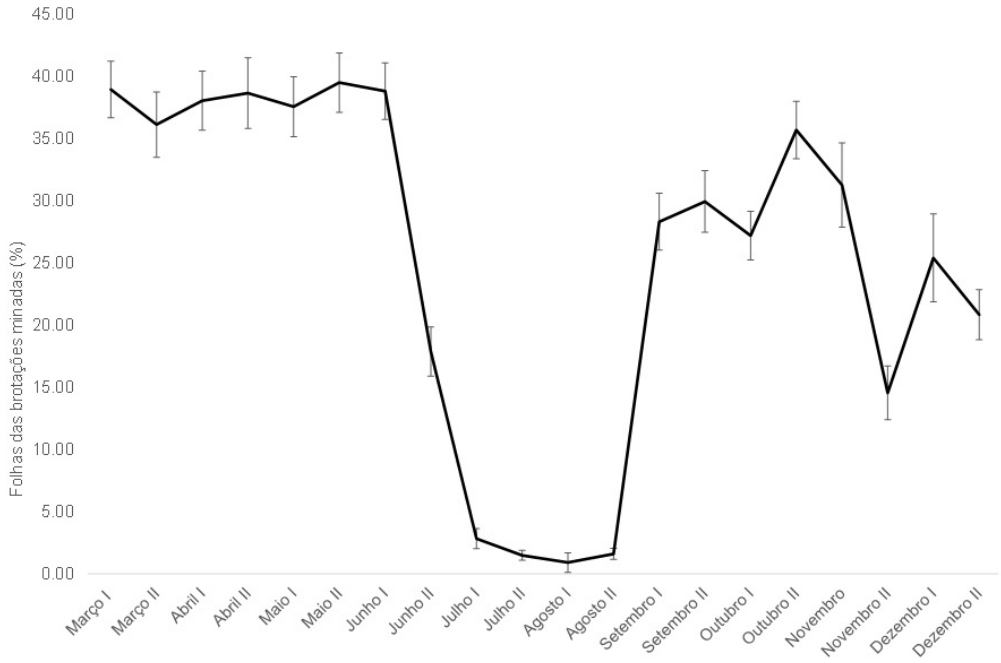


Tabela 3 - Porcentagem de infestação por *P. citrella* em oito diferentes cultivares de citros cultivadas em casa-de-vegetação. Itajaí, 2021.

	Infestação (%)
Salustiana	47,87 ± 7,24 a
Lanelate	34,43 ± 2,7 a b
Clemenules	23,34 ± 1,32 b c
Bahia	15,95 ± 1,34 c
Bahianinha	19,31 ± 2,09 b c
Lima	40,90 ± 2,73 a
Valência	32,70 ± 2,26 a b
F. Murcha	42,19 ± 4,64 a
F	10,48
P	< 0.001

DISCUSSÃO

Os meses de coleta foram escolhidos devido representarem todas as estações do ano. Os primeiros meses representam o verão, que conforme Jahnke (2005) é estação de maior infestação da praga. Durante os meses de inverno, junho, julho e agosto não foram registrados folhas com minas nas plantas amostradas, seguido de um salto de infestação no início de

setembro. Os últimos meses do ano representam a época de retirada de borbulhas, que iniciam em setembro até novembro.

Um dos mecanismos de defesa da P. citrella frente às baixas temperaturas é a diapausa, processo no qual o inseto apresenta uma retenção temporária do seu desenvolvimento, entrando em repouso. Esse pode ser o primeiro indício de diapausa para essa espécie no Brasil, de acordo com Parra et al (2004) a diapausa já foi observada em outros países, mas ainda não foi registrada no Brasil. Para confirmar tal fato se faz necessário estudos mais aprofundados quanto a temperatura. Mas é conhecido que a região sul apresenta temperaturas muito baixas no inverno e altas no verão, com um clima diferente das demais regiões do Brasil (NERY, 2005).

Estudo realizado na Argentina apresentou que a densidade populacional da P. citrella aumenta da primavera para o outono e diminuem durante o inverno. As porcentagens de danos nas folhas encontradas por Diez (2006) chegam a 52% no verão. O resultado obtido neste estudo é semelhante, principalmente no inverno em que não há dano. O fundamento para essa variação da densidade de P. citrella no inverno é a diminuição de novos brotos e a queda da temperatura, desfavorável à praga. Há resultados semelhantes obtidos na Flórida e no Sul do Texas (DIEZ, 2006). Segundo estudo realizado por Chagas e Parra (2000) a melhor condição térmica para a fase de ovo de P. citrella é a de 30ºC e para as fases larvais e pupais é a temperatura de 32ºC, a maior infestação foi no mês outubro, na primavera, resultado não encontrado na literatura para uma casa-de-vegetação.

CONCLUSÃO

O minador-do-citros apresenta flutuação populacional durante o ano e preferências para determinadas cultivares. Estas informações devem ser levadas em consideração no momento da tomada de decisão no manejo integrado de pragas.

REFERÊNCIAS

BARNI, E. J.; KOHLER, O. L.; SILVA, M. C.; Mercado catarinense de citros. In: **Citricultura catarinense**. Florianópolis: EPAGRI, 2013, p. 17-37.

CARVALHO, S. A.; SILVA, J. A. A.; SEMPIONATO, O. R.; Produção de Borbulhas certificadas no estado de São Paulo. **Boletim Citrícola.** n.14 Funep. Editora Afiliada. Jaboticabal, SP, setembro 2000.

CHAGAS, M. C.; PARRA, J. R. P *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae): Técnica de Criação e Biologia em Diferentes Temperaturas. **Anais Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 29, p. 227-235, Piracicaba, SP. Junho, 2000.

DIEZ, P. A.; PEÑA, J. E.; FIDALGO, P.; Population dynamics of *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae) and its parasitoids in Tafí Viejo, Tucumán, Argentina. **Florida Entomologist**, v. 89, n.3, setembro, 2006

FARIAS, P. R. S.; NOCITI, L. A. S.; BARBOSA, J. C. Agricultura de precisão: Mapeamento da produtividade em pomares cítricos usando geoestatística. **Rev. Bras. Frutic**., v. 25, n. 2, p. 7, 2003.

JAHNKE, S. M.; REDAELLI, L. R.; DIEFENBACH, L. M. G. Complexo de parasitóides de *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera, Gracillariidae) em dois pomares de citros em Montenegro, RS, Brasil. p. 5, 2005.

LIONI, A. S. R.; CIVIDANES, F. J. Tabela de vida ecológica do minador-dos-citros, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae). **Neotropical Entomology**, v. 33, n. 4, p. 407–415, 2004.

NERY, J. T. Dinâmica climática da região sul. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 1, n.1, p. 61-74, dezembro, 2005.

PARRA, J. R. P.; BENTO, J. M. S.; CHAGAS, M. C. M.; YAMAMOTO, P. T.; O controle biológico da larva-minadora-dos-citros. **Visão Agrícola** n. 2, p. 64-67, dezembro de 2004.

RIBEIRO, L. J.; FILHO, E. B.; MACEDO, L. P. M.; Predação da lagarda-minadora-dos-citros *Phyllocnistis citrella* Staiton, 1856 (Lepidoptera: Gracillariidae) por larvas de *Chrysoperla externa* (HAGEN 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 20, n.2, p. 100-105, jun 2007.

GERMINAÇÃO DE IPÊ AMARELO (Handroanthus serratifolius (Vahl) S. O. Grosse) UTILIZANDO SUBSTRATO ALTERNATIVO

Carolina Rafaela Barroco Soares[1*], Karen Janones da Rocha[2], Kenia Kenia Michele de Quadros Tronco[2]

[1] Laboratório de Sementes Florestais – LSF, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Estadual de Santa Catarina – UDESC/CAV, Lages, Santa Catarina, Brasil.
[2] Laboratório de Recuperação de Ecossistemas e Produção Florestal – REProFlor, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Rondônia, Rolim de Moura, Rondônia, Brasil.
*Autora para correspondência: Avenida Luiz de Camões 2090, Conta Dinheiro, 88520-000 – Lages, Santa Catarina, (69) 98424-8766, carolinabarroco@gmail.com

RESUMO

A Agricultura tem grande influência na economia rondoniense, mas o setor gera resíduos que podem ter diferentes destinações. E uma alternativa promissora para o destino final desses resíduos é o seu uso como substratos, minimizando assim impactos social, econômico e ambiental. O objetivo do trabalho foi avaliar os substratos obtidos a partir de diferentes concentrações resíduos agroindustriais, na germinação de *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S. O. Grose. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos resultaram em diferentes combinações do resíduo e Areia grossa: T1 – 0%:100% (testemunha); T2 – 25%:75%; T3 – 50%:50 %; T4 – 75%:25%; e T5 – 100%:0%. Diariamente, foi avaliada a porcentagem de germinação (G%) e, após a estabilização da germinação aos 27 dias, foram calculados o índice de velocidade de germinação (IVG), tempo médio de germinação (TMG) e velocidade média de germinação (VMG) das sementes. A porcentagem de germinação variou de 9% a 71%, e foi verificado 100% de sanidade das sementes e ausência de plântulas anormais. Nas diferentes composições dos substratos, verificou-se que os tratamentos 4 e 5 apresentaram diferença significativa entre si, mas diferiram si significativa entre os demais tratamentos, os melhores tratamentos foram o T2 (G% = 71%; IVG = 30; TMG = 24 dias; VMG = 0,0419 sementes.dia^{-1}) e T1 (G% = 52%; IVG =18; TMG = 25 dias; VMG = 0,03992 sementes.dia^{-1}). O substrato com 25% resíduos + 75% areia destacou-se dos demais tratamentos, resultando nos melhores resultando na melhor germinação.

Palavras-chave: Resíduos Agroindustriais, Sementes, Impactos Sociais.

GERMINATION OF YELLOW IPPE (Handroanthus serratifolius (Vahl) S. O. Grosse) USING ALTERNATIVE SUBSTRATE

ABSTRACT

Agriculture has a great influence on the economy of Rondônia, but the sector generates waste that can have different destinations. And a promising alternative for the final destination of this waste is its use as substrates, thus minimizing social, economic and environmental impacts. The objective of the work was to evaluate the substrates obtained from different concentrations of agro-industrial residues, in the germination of *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S. O. Grose. The design used was randomized blocks, five treatments and four replications. The treatments resulted in different combinations of the residue and coarse sand: T1 - 0%: 100% (control); T2 - 25%: 75%; T3 - 50%: 50%; T4 - 75%: 25%; and T5 - 100%: 0%. The germination percentage (G%) was evaluated daily and, after germination stabilization at 29 days, the germination speed index (IVG), average germination time (TMG) and average germination speed (VMG) were calculated of the seeds. The germination percentage varied from 9% to 71%, 100% seed health and no abnormal seedlings were verified. In the different compositions of the substrates, it was found that treatments 4 and 5 showed a significant difference between themselves, but differed significantly between the other treatments, the best treatments were T2 (G% = 71%; IVG = 30; TMG = 24 days; VMG = 0.0419 seeds.day-1) and T1 (G% = 52%; IVG = 18; TMG = 25 days; VMG = 0.03992 seeds.day-1). the substrate with 30% resíduos + 70% sand stood out from the other treatments, resulting in the best ones resulting in the best germination.

Keywords: Residues, agroindustry, Seeds, Social Impacts.

INTRODUÇÃO

O agronegócio em Rondônia tem avançado a cada ano e possui vital importância econômica no estado, representando 21% no Produto Interno Bruto (PIB) nacional em 2020, a agroindústria tem participação de aproximadamente 5,9% no PIB brasileiro, no beneficiamento, na transformação dos produtos e no processamento de matérias-primas provenientes da agropecuária, promovendo dessa forma maior integração do meio rural com a economia de mercado (CNM, 2018; SEAGRI, 2020).

Nos processos de obtenção de seus produtos, as indústrias do setor normalmente geram resíduos dos quais podem ter diferentes tipos de destino, sendo sua reutilização no ciclo de

produção uma das disposições mais econômicas e ecologicamente corretas (GALBIATTI et al., 2007; SANTOS et al., 2013).

O seu reaproveitamento como componente de substratos ou adubo orgânicos através da compostagem, por conseguinte minimiza impactos social, econômico e ambiental. E desta forma, diminui a utilização de recursos naturais, reduzindo seu acúmulo, agregando valores e, contribuindo com o desenvolvimento sustentável (ROSA et al., 2002).

Nesse contexto, estudos sobre a reutilização desses resíduos na produção de substratos para mudas de espécies florestais contribuirão para a redução dos impactos ambientais. Desta forma, realizou-se este trabalho com o objetivo de avaliar a germinação do *Handroanthus serratifolius* em diferentes concentrações de substratos alternativos.

METODOLOGIA

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação sob tela de sombreamento de polietileno com 50% de permeabilidade aos raios solares, anexo do Laboratório de Recuperação de Ecossistemas e Produção Florestal – REProFlor, na Universidade Federal de Rondônia, Câmpus de Rolim de Moura. O clima da região, de acordo com adaptação da classificação de Köppen, é do tipo Am (monção), com temperaturas médias em torno de 26ºC, precipitação anual média de 2.300 mm e umidade relativa entre 80 e 90% (ALVARES et al., 2013).

Para instalação do experimento foi utilizado resíduos gerados de agroindústrias, composto principalmente de resíduo gerado em frigoríficos de bovinos (rúmen) e curtume, restos vegetais, cinzas de caldeira e serragem, palha de café, casca de arroz, restos de madeira, casca de ovo, entre outros compostos orgânicos, compostados.

Os frutos de *H. serratifolius* (Ipê amarelo) utilizados foram coletados de matrizes localizadas no Município de Rolim de Moura–RO. Os frutos foram beneficiados manualmente, separados em lotes e armazenadas em sacos de papel devidamente identificados e colocados sob refrigeração à 8°C.

Para a realização da germinação, foi utilizado bandejas de polietileno, drenadas a semeadura foi realizada manualmente, e a irrigação ocorreu duas vezes ao dia com o auxílio de regador comum de jardim. Os tratamentos testados resultaram nas seguintes combinações de substratos nas proporções de Resíduo e Areia: T1 – 0%:100% (testemunha); T2 – 25%:75%; T3 – 50%:50 %; T4 – 75%:25%; e T5 – 100%:0%. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições e 56 sementes em cada repetição, totalizando 224 sementes por tratamento e 1.120 semente no total do experimento.

A contagem de sementes germinadas foi realizada diariamente até a estabilização das germinações. Foram consideradas como germinadas as plântulas que emitiram um dos cotilédones. Foram avaliadas a porcentagem de germinação (G%) e a presença de plântulas normais e anormais (BRASIL, 1992). Após a estabilização da germinação, foi calculado o índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG), conforme fórmulas a seguir.

$$G\% = \frac{(\sum n_i)}{100} * 100 \qquad IVG = \sum \frac{n_i}{t_i} \qquad TMG = \frac{\sum n_i * t_i}{\sum n_i} \qquad VMG = \frac{1}{TMG}$$

em que: G% - germinação em percentagem; IVG – índice de velocidade de germinação, adimensional; TMG – tempo médio de germinação, em dia; VMG – velocidade média de germinação, em sementes.dia^{-1}; n_i – número de sementes que germinaram no tempo i; t_i – tempo após instalação do experimento; i = 2 em 2 dias até a estabilização da germinação das sementes.

Após a tabulação dos dados, os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk e à modificação do teste de Levene a 5% de significância. Posteriormente, foram submetidos ao modelo de análise de variância de um delineamento de blocos casualizados ($P \geq 0,95$) e, no caso de constatadas diferenças significativas, ao teste de Tukey ($P \geq 0,95$). Para as análises estatísticas foi utilizado o software R (R Core Team, 2018), através do pacote ExpDes.pt (FERREIRA et al., 2013).

RESULTADOS

O processo de germinação das sementes de *H. serratifolius* teve início a partir do 11º dia após a semeadura e estabilizou no 27° dia, o tratamento que proporcionou maior porcentagem de germinação foi o Tratamento 4, e se manteve assim ao longo dos 40 dias de avaliação. Em todos os tratamentos ocorreram germinação e foi verificado total sanidades das sementes de *H. serratifolius*, também não houve presença de plântulas anormais.

A porcentagem de germinação das sementes foi variável entre os tratamentos, observa-se um decréscimo nas porcentagens conforme aumenta –se as concentrações do resíduo. *H. serratifolius* possuem rápida germinação (Tabela 1), como pode ser observado pelos Índice de Velocidade de Germinação (IVG), Tempo Médio de Germinação (TMG) e Velocidade Média de Germinação (VMG). O tratamento 2 apresentou os melhores resultado, o que indica que esse substrato proporcionou as melhores condições para a germinação das sementes, seguido pela testemunha e Tratamento 3.

Tabela 1– Índice de Velocidade de Germinação (IVG), Tempo Médio (TMG) e Velocidade Média (VMG) de germinação de sementes *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.O.Grose semeadas em diferentes composições de resíduos agroindustriais em casa de vegetação, Rolim de Moura, 2019

Tratamentos	Descrição	%G	IVG	TMG (Dias)	VMG (Sementes dias^{-1})
1	100% Areia	52	18	25	0,0399
2	25% resíduos + 75% Areia	71	30	24	0,0419
3	50% resíduos + 50% Areia	46	16	25	0,0007
4	75% resíduos + 25% Areia	24	6	26	0,0015
5	100% resíduos	9	3	26	0,0039

De acordo com a modificação do teste de Levene, *p*-valor 0,3971088 a 5% de significância, as variâncias do número de germinação podem ser consideradas homogêneas. E de acordo com o teste de Shapiro-Wilk, *p*-valor 0,776994 a 5% de significância, os resíduos podem ser considerados normais. Na avaliação entre as diferentes composições de substratos para germinação de sementes de *H. serratifolius*, verifica-se que houve diferença significativa a 5% de probabilidade entre os tratamentos, os blocos não foram significativos para o mesmo teste com a mesma probabilidade.

Para as médias de germinação de sementes de *H. serratifolius,* verifica-se que os tratamentos 4 e 5 não apresentaram diferença significativa entre si, mas apresentaram diferença significativa entre os demais tratamentos (Tabela 2).

Tabela 2 – Germinação média de sementes *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.O.Grose semeadas em diferentes composições de resíduos agroindustriais em casa de vegetação, Rolim de Moura, 2019

Tratamento	Descrição	Germinação média*
1	100% Areia	29,00^{ab}
2	25% resíduos + 75% Areia	39,50^{a}
3	50% resíduos + 50% Areia	25,75^{b}
4	75% resíduos + 25% Areia	13,25^{c}
5	100% resíduos	5,00^{c}

*Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey (p>0,05).

Analisando-se a influência das diversas proporções propostas para composição de substrato, o tratamento 2 apresentou-se mais promissor.

DISCUSSÃO

A estabilização da germinação ocorreu aos 27 dias, mesmo resultado relatado por MACHADO et al., (2002) em estudo com *H. serratifolius*, utilizando areia e papel como substratos, os resultados podem estar associados as condições favoráveis da área de estudo, visto que o experimento ocorreu em sua região de origem. A velocidade de absorção de água, e as reações bioquímicas do processo de germinação são influenciadas pela temperatura, visto que a germinação da espécie é mais rápida na temperatura próxima de 30ºC (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012).

Os resultados para IVG, TMG e VMG indicam o substrato na concentração de 25% de resíduos proporcionaram para as sementes melhores características para a germinação, podendo assim concluir que o substrato apresenta condições favoráveis ao processo germinativo, como disponibilidade adequada de água e ar. Sendo essas interações de muita valia, pois a capacidade de retenção de água e a quantidade de luz que o substrato permite chegar à semente podem ser responsáveis por diferentes respostas germinativas (FIGLIOLIA et al., 1993).

Durante os testes de germinação o substrato deve-se manter suficientemente umedecido, mas nunca envolvendo as sementes com uma película de água, que consequentemente pode restringir a respiração das mesmas. O excesso de água provoca decréscimo na germinação ao impedir a penetração do oxigênio e, desta forma, reduz todos os processos metabólicos resultantes. *O H. serratifolius prefere solos secos e bem drenados para germinar* (AMARAL, 1986; *LORENZI, 1992), solos com características contrárias desfavorecem sua germinação e desenvolvimento o que podem resultar em elevadas taxas de mortalidade.*

A área de contato das sementes com o substrato umedecido é fundamental para o desenvolvimento de plântulas mais vigorosas (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012). E por isso, a escolha do substrato ideal é de grande importância nos resultados do teste, tornando imprescindível a utilização de um material inerte que não influencie no desenvolvimento das plântulas e favoreça a sustentabilidade da raiz e a baixa contaminação por patógenos (SENA et al., 2010). O substrato ideal deve proporcionar condições ideais para uma maior taxa de germinação, favorecendo o crescimento das raízes apresentando um equilíbrio entre os seus constituintes de forma a promover uma adequação em relação a macro e microporosidade, proporcionando uma melhor disponibilidade de água e oxigênio (FERREIRA et al., 2008).

CONCLUSÃO

Os substratos formulados à base resíduos agroindústriais são promissores na germinação *H.* serratifolius, sendo que o substrato com 25% Resíduos+ 75% areia destacou-se dos demais tratamentos, resultando nos melhores resultando na melhor germinação.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A.; et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, p. 711-728, dec. 2013.

AMARAL, D. M. I. Padronização de testes em laboratório com sementes florestais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 1., 1984, Belo Horizonte. **Anais**... Brasília: ABRATES, 1986. p. 267-283.
BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J**. Sementes**: ciência, tecnologia e produção. 5. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590 p.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS - CNM. **Responsável por 23,5% do PIB, agropecuária puxa geração de empregos formais.** Jun.2018. Disponível em: https: //www.cnm.org.br/comunicacao/noticias/responsavel-por-23-5-do-pibagropecuaria-pux a-geracao-de-empregos-formais. Acesso em: dez., 2020.

FERREIRA, E. B.; CAVALCANTI, P. P.; NOGUEIRA, D. A**.** ExpDes: Experimental Designs package. **R Package Version,** 1.1.2, 2013.

FERREIRA.; et al. Germinação de sementes e desenvolvimento inicial de plântulas de crista-degalo em diferentes substratos. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 241-244, 2008.

FIGLIOLIA, M. B.; OLIVEIRA, E. C.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Análise de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. (Coord.). **Sementes florestais tropicais.** Brasília: ABRANTES, 1993. p. 137-174.

GALBIATTI, J. A.; et al. Formação de mudas de eucalipto com utilização de lixo orgânico e níveis de irrigação calculados por dois métodos. **Engenharia Agrícola**, v.27, p.445-455, 2007.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras:** manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. São Paulo: Plantarum, 1992. 367p.

ROSA, M. F.; et al. Caracterização do pó de casca de coco verde usado como substrato agrícola. Comunicado técnico. **Embrapa Agroindústria Tropical,** n.54, maio/2002, p 1-6.

SANTOS, F. E. V.; et al. Formação de mudas de Eucalyptus urophylla S.T. Blake com utilização de resíduo sólido orgânico urbano. **Enciclopédia Biosfera**, v. 9, p. 1203-1214, 2013.

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA - SEAGRI. **Agronegócio de Rondônia avança e bate recordes de exportação e produção agrícola em 2020.** Mar. 2021. Disponível em: https:// www.rondonia.ro.gov.br/agronegocio-de-rondonia-avanca-e-bate-recordes-de-exportaca o-e-producao-agricola-em-2020/#:~:text=De%20acordo%20com%20o%20Minist%C3%A9rio,exportadores%20e%20apoiadores%20de%20grandes. Acesso em: mar., 2021.

SENA, L. H. M.; et al. Qualidade fisiológica de sementes de pitangueira submetidas a diferentes procedimentos de secagem e substratos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande-PB, v. 14, n. 4, p. 412–417, 2010.

HIDRÓLISE E MOBILIZAÇÃO DE RESERVAS EM SEMENTES DE MILHO HÍBRIDO COM DIFERENTES NÍVEIS DE VIGOR

Ânderson Scalvi Sommer[1], Cileide Maria Medeiros Coelho[1*], Matheus Santin Padilha[1], Cristiane Carlesso[1], Jaquelini Garcia[1], Victória Gabriela Corrêa Coelho[1]

[1]Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV/ UDESC), Laboratório Oficial de Análise de Sementes (LASO), Lages, Santa Catarina, Brasil.
*Autora para correspondência: Av. Luiz de Camões, 2090, Conta Dinheiro, Lages – SC, (49) 3289-9100, cileide.souza@udesc.br.

RESUMO

O objetivo do trabalho foi determinar os parâmetros fisiológicos de hidrólise, mobilização de reservas e formação de plântula em dois lotes de semente de milho com vigor contrastante. O trabalho foi conduzido no Laboratório Oficial de Análise de Sementes da Universidade do Estado de Santa Catarina no Centro de Ciências Agroveterinárias. Foram utilizados dois lotes com vigor contrastante (alto com 98 % de vigor e baixo com 46% de vigor), do híbrido 32R22VYHR. As variáveis analisadas foram: primeira contagem da germinação, germinação, comprimento da parte aérea, sistema radicular, comprimento total da plântula, massa seca da parte aérea, radicular e total da plântula, além dos índices fisiológicos de taxa de redução das reservas da semente, taxa de mobilização das reservas da semente e gasto energético. Todas as variáveis diferiram significativamente entre si, com destaque superior para o lote de alto vigor. Conclui-se que lotes com alto vigor possuem índices fisiológicos mais elevados, os quais proporcionam maior desenvolvimento e desempenho de plântulas comparado com lotes de baixo vigor.

Palavras-chave: *Zea mays* L., desempenho de plântula, índices fisiológicos.

HYDROLYSIS AND MOBILIZATION OF RESERVES IN HYBRID CORN SEEDS WITH DIFFERENT LEVELS OF VIGOR

ABSTRACT

The objective of the work was to determine the physiological parameters of hydrolysis, mobilization of reserves and seedling formation in two corn seed lots with contrasting vigor. The work was conducted in the Official Seed Analysis Laboratory of the Veterinary College of

Santa Catarina State University (CAV/UDESC). Two lots with contrasting vigor (high with 98% vigor and low with 46% vigor), of the hybrid 32R22VYHR, were used. The variables analyzed were: first germination count, germination, length of the aerial part, root system, total length of the seedling, dry mass of the aerial part, root and total of the seedling, in addition to the physiological indexes of the rate of reduction of the seed reserves, rate of mobilization of seed reserves and energy expenditure. All variables differed significantly from each other, with a greater emphasis on the high vigor lot. It is concluded that high vigor lots have higher physiological indexes, which provide greater seedling development and performance compared to low vigor lots.

Keywords: Zea mays L., seedling performance, physiological indexes.

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.), pertence à família das Poaceae, tribo Maydeae, gênero *Zea* e espécie *mays*. Sua perpetuação perante os anos está intimamente relacionada com a civilização humana, uma vez que atingiu o auge da domesticação (PATERNIANI; CAMPOS, 2005).

É um cereal de verão de extrema importância para a alimentação humana, seja na forma direta ou indireta. Em nível nacional, de acordo com Lima, Paes e Queiroz (2011), essa matéria-prima é empregada como fonte de energia na elaboração de rações de aves e suínos compondo 80% da dieta, estabelecendo do ponto de vista econômico um custo de produção de aproximadamente 70%. No sul do Brasil, essas duas atividades são relativamente expressivas sendo dessa forma um insumo de produção que desempenhando um papel socioeconômico primordial perante os produtores rurais que trabalham com essas atividades e toda a cadeia de produção e beneficiamento (NETO et al., 2008).

Estima-se que a área cultivada com milho na safra 2019/20 no Brasil foi de 18.475,0 mil hectares, com produção de 100.992,9 mil toneladas. O estado de Santa Catarina contribuiu com aproximadamente 2.779,7 mil toneladas em uma área de 336 mil hectares, efetivando uma importância estadual através da geração de renda para toda a cadeia produtora (CONAB, 2020).

Contudo, a agricultura vem sendo desafiada cotidianamente no quesito de aumentar a produtividade. De acordo com Argenta, Silva e Sangói (2001), o manejo e emergência de plântulas uniformes são fatores primordiais para aumento da produtividade da cultura, fato esse que está intimamente relacionado com a qualidade fisiológica das sementes.

O potencial fisiológico, de modo geral é representado pela germinação e vigor das sementes, atributos estes que interferem significativamente em todo o desenvolvimento vegetal,

iniciando com a germinação, emergência e possibilitando elevada produção final (MONDO et al., 2012).

Com base na hipótese de que sementes de maior vigor possuem uma maior eficiência de hidrólise e mobilização das reservas, e consequentemente a formação de uma plântula mais vigorosa em relação a sementes de baixo vigor. Tem-se como objetivo determinar os parâmetros fisiológicos de hidrólise, mobilização de reservas e formação de plântula em dois lotes de semente de milho com alto e baixo vigor.

METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido no Laboratório Oficial de Análise de Sementes (LASO) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), no Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV). Foi utilizado dois lotes com vigor contrastante (um de alto vigor com 98% e outro de baixo vigor com 46%), do híbrido 32R22VYHR.

Para a determinação do percentual de germinação, foi utilizado 50 sementes por repetição e para o desempenho de plântula e índices fisiológicos, foi utilizado 20 sementes por repetição, ambas análises com quatro repetições. O substrato utilizado foi papel Germitest® umedecido com água destilada, 2,5 vezes o peso seco, de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Após a confecção dos rolos, eles foram acomodados em germinadores tipo Mangelsdorf, na posição vertical sob temperatura de 25 ± 2 ºC e fotoperíodo de 12 horas. A germinação foi avaliada através de duas contagens, a primeira aos quatro dias e segunda aos sete dias após o início do teste (BRASIL, 2009). O desempenho fisiológico e os índices foram mensurados 8 dias após a implantação, quantificando o comprimento da parte aérea (CPA), comprimento do sistema radicular (CSR), e comprimento total da plântula (CTP), com o auxílio de um paquímetro digital, e a massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca sistema radicular (MSSR), massa seca total plântula (MSTP), e índices fisiológicos como taxa de redução das reservas da semente (TRRS), taxa de mobilização das reservas da semente (TMRS) e percentual de gasto energético (GE). Para a secagem e confecção dos índices, foi separado as estruturas (parte aérea, sistema radicular e endosperma), secos a temperatura de 80 °C durante 24 horas, e após esse processo, pesados em balança analítica.

A TRRS foi obtida através da redução de reservas, dividida pela massa seca das sementes, e o resultado multiplicado por 100 (TRRS= (RRS/MSS) *100). A TMRS foi quantificada através da massa seca total da plântula dividida pela massa seca da semente, e seu

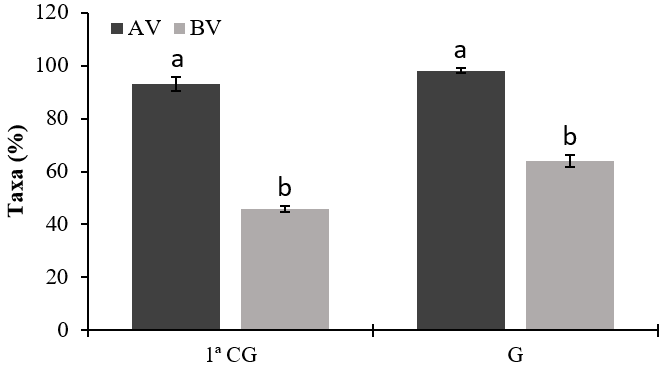
resultado multiplicado por 100 (TMR= (MSTP/MSS) *100). E o GE, através da subtração dos valores de matéria seca da semente, matéria seca remanescente no endosperma e massa seca total da plântula, dividido por matéria seca da semente sendo o resultado multiplicado por 100 (GE= ((MSS-MSRE-MSTP) /MSS)) *100).

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade através do teste de Shapiro-Wilk, e submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, através do programa estatística Sisvar® (FERREIRA, 2008).

RESULTADOS

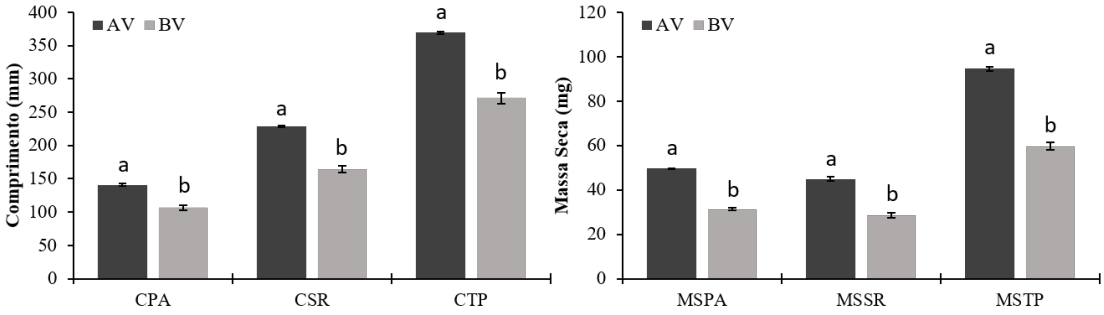
Os resultados para as variáveis de primeira contagem da germinação (1ª CG) e germinação (G), são demonstrados na Figura 1. Ambas as médias das variáveis diferiram estatisticamente entre si, onde o lote de alto vigor (AV), teve maior percentual de germinação na primeira contagem e maior germinação total de plântulas.

Figura 1: Resultados das variáveis Primeira Contagem da Germinação (1ª CG), e Germinação (G). Ambas as variáveis foram significativas a 1 % de probabilidade de erro pelo teste de Tukey. AV: Alto Vigor e BV: Baixo Vigor.



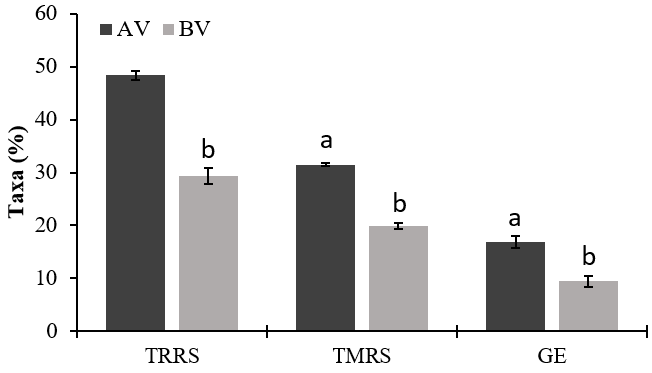
Em relação as variáveis de desempenho fisiológico (Figura 2), observa-se que todos os resultados obtidos diferiram estatisticamente entre si, onde o lote AV se sobressaiu em relação ao lote de baixo vigor (BV) originando parte aérea, sistema radicular e consequentemente total plântula com comprimento e massas seca expressivamente maiores, acarretando dessa forma em plântulas mais vigorosas.

Figura 2: Resultados das variáveis: CPA (mm), CSR (mm), CTP (mm), no gráfico a esquerda e MSPA (mg), MSSR (mg), e MSTP (mg), no gráfico a direita. Ambas as variáveis apresentadas nos dois gráficos foram significativas a 1 % de probabilidade de erro pelo teste de Tukey. AV: Alto Vigor e BV: Baixo Vigor.



Na Figura 3, observa se as taxas fisiológicas de TRRS, TMRS e GE, parâmetros fisiológicos importantes na formação de plântula. De forma geral, constata se que o lote de AV foi significativamente maior que o lote de BV.

Figura 3: Resultados das variáveis: TRRS (%), TMRS (%), e GE (%). Ambas as variáveis apresentadas nos dois gráficos foram significativas a 1 % de probabilidade de erro pelo teste de Tukey. AV: Alto Vigor e BV: Baixo Vigor.



DISCUSSÃO

A germinação é um parâmetro fisiológico de fundamental importância, estando relacionado com a formação de estande de plântulas normais.

A 1ª CG é um parâmetro muito utilizado para a mensuração do vigor e permitiu a diferenciação entre os dois lotes em alto e baixo vigor (MARCOS-FILHO, 2015). Ao relacionar a germinação e o vigor, observa se que o lote de AV possui uma qualidade fisiológica expressivamente superior em comparação ao lote de BV.

Uma maior TRRS e TMRS se explica em lotes de AV por formarem plântulas mais robustas com maiores dimensões de sistema radicular, parte aérea, comprimento total, e estruturas com maior massa. Resultados semelhantes foram encontrados em estudos conduzidos por Andrade, Coelho e Padilha (2019), com híbridos de milho onde o vigor potencializou estes índices fisiológicos. Padilha, Coelho e Andrade (2020), com o intuito de selecionar cultivares crioulas de feijão com sementes de maior vigor constataram comportamento similar aos observados no presente trabalho, onde a TRRS e TMRS foram superiores em materiais que produzem sementes naturalmente de alto vigor. Nesse sentido averiguando uma solidez entre essas variáveis e a expressão, e importância do vigor em diferentes espécies de plantas cultivadas.

O GE compreende todo o custo metabólico desde o custo energético para o processo de formação de tecidos até para a manutenção energética dos tecidos já formados. É maior em lotes de AV, pois as plântulas formadas possuem maior crescimento e desenvolvimento, havendo dessa forma um maior custo de manutenção desses tecidos, consumindo e consequentemente reduzindo a massa dos componentes de reserva presente no endosperma.

CONCLUSÃO

Sementes de alto vigor possuem maior taxa de redução das reservas da semente, taxa de mobilização das reservas da semente e gasto energético formando plântulas com maior comprimento de parte aérea, sistema radicular e total de plântula, e maior massa seca de plântula, sistema radicular e total de plântula em comparação com sementes de menor vigor. Além disso sementes de maior vigor e maior qualidade fisiológica possuem maior percentual de plantas germinadas na primeira contagem da germinação e germinação final.

AGRADECIMENTOS

O primeiro autor agradece à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC) pela concessão da bolsa de Mestrado. O terceiro, quarto e quinto agradecem ao Programa de Bolsas Universitárias de Santa Catarina- UNIEDU e Fundo de Apoio à Manutenção e ao Desenvolvimento da Educação Superior- FUMDES pela concessão da bolsa. A sexta autora agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de Iniciação Científica.

REFERÊNCIAS

ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F. da.; SANGOI, L. Arranjo de plantas em milho: análise do estado-da-arte. **Ciência Rural,** Santa Maria, v. 31, n. 6, p. 1075-1084, 2001.

ANDRADE, G. C.; COELHO, C. M. M.; PADILHA, M. S. Seed reserves reduction rate and reserves mobilization to the seedling explain the vigour of maize seeds. **Journal of Seed Science**, v. 41, n. 4, p. 488-497, 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009, 395p.

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos, v. 7 - Safra 2019/20 - 9º Levantamento, Brasília. Junho 2020. Disponível em:< https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>. Acesso em: 06 de março de 2021.

FERREIRA, D. F. SISVAR ® **:** um programa para análises e ensino de estatística. Lavras: Revista Symposium, v. 6, p. 36-41, 2008.

LIMA, G. J. M.; PAES, M. C. D.; QUEIROZ, V. A. V. O milho na Nutrição Animal e Humana. In: CRUZ, J. C.; MAGALHÃES, P. C.; FILHO, I. A. P.; MOREIRA, J. A. A. **Milho**: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. cap. 16, p. 238-267.

MARCOS-FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. 2. ed. Londrina, PR: ABRATES, 2015. p. 660.

MONDO, V. H. V.; et al. Vigor de sementes e desempenho de plantas de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 34, n. 1 p. 143-155, 2012

NETO, J. F. B.; et al. Milho: Uma cultura sob domínio humano. In: BARBIERI, R. L.; STUMPF, E. R. T. **Origem e evolução de plantas cultivadas.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. cap. 26, p. 576–598.

PADILHA, M., COELHO, C. M. M., ANDRADE, G. C. de. Seed reserve mobilization evaluation for selection of high-vigor common bean cultivars**. Revista Caatinga**, v. 33, n. 4, p. 927-935, 2020.

PATERNIANI, E.; CAMPOS, M. S. Melhoramento do milho. In: BORÉM, A. **Melhoramento de espécies cultivadas. 2**. ed. Viçosa: Ed. UFV, 2005. cap. 13, p. 491-552.

IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS DE INSUMOS SOBRE A PRODUÇÃO DE FORRAGEM NOS CAMPOS DE CIMA DA SERRA

Mariele Nunes Francisco Boeira[1]*, Maiani Vieira Domingues[1], Amanda Almeida Martins[1], Ítalo Rossi[1], Guilherme Bortolotto da Silva[1], Geraldo José Rodrigues[1].

[1] Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia, Vacaria, Rio Grande do Sul, Brasil.
*Avenida Moreira Paz, 325, (54) 98116-0975, marieleboeira22@gmail.com

RESUMO

Com o objetivo de avaliar a produção primária de uma pastagem natural nos campos de cima da serra submetida a diferentes tecnologias de insumos, foi instalado experimento no Instituto Federal do Rio Grande do Sul no Campus Vacaria que testou o uso de irrigação, calagem e adubação orgânica. Foram aplicados 8 tratamentos, sendo 4 irrigados e 4 não irrigados, em delineamento de blocos ao acaso, com três repetições e distribuídos em: pastagem natural, pastagem natural com aplicação de calcário, pastagem natural com aplicação de calcário e adubação orgânica e pastagem natural com aplicação de calcário, adubação orgânica e introdução de espécies hibernais. Para os 55 dias avaliados a precipitação pluviométrica (256 mm) foi superior à evapotranspiração de referência (212,5 mm) o que caracteriza a ausência de déficit hídrico. A calagem e adubação foram realizadas próximo ao início do período experimental e as variáveis produção total de massa seca, altura do dossel e crescimento médio diário não apresentaram diferença estatística significativa. O tratamento pastagem nativa irrigada apresentou maior massa seca de forragem (1.855,5 kg de MS ha^{-1}) quando comparado ao tratamento pastagem nativa sem irrigação e com aplicação de calcário, adubo e introdução de espécies hibernais.

Palavras-chave: Irrigação, Adubação, Pastagem Nativa

IMPACTS OF INPUT TECHNOLOGIES ON FORAGE PRODUCTION IN THE "CAMPOS DE CIMA DA SERRA'

ABSTRACT

In order to evaluate the primary production of a natural pasture in the "campos de cima da serra" submitted to different input technologies, an experimental protocol was installed at the Federal

Institute of Rio Grande do Sul - Campus Vacaria that tested the use of irrigation, liming and organic fertilization. Eight treatments were applied, 4 irrigated and 4 non-irrigated, in a randomized block design, with three replications and distributed in: natural pasture, natural pasture with lime application, natural pasture with lime application and organic fertilization and natural pasture with lime application, organic fertilization and introduction of hibernal species. For the 55 days evaluated the rainfall (256 mm) was higher than the reference evapotranspiration (212.5 mm), which characterizes the absence of water deficit. Liming and fertilization were carried out close to the beginning of the experimental period and the variables total dry mass production, canopy height and average daily growth did not show any statistically significant difference. The treatment of irrigated native pasture showed a higher dry mass of forage (1,855.5 kg DM ha^{-1}) when compared to the treatment of native pasture without irrigation and with application of lime, fertilizer and introduction of hibernal species.

Keywords: Irrigation, fertilization, native pasture

INTRODUÇÃO

Historicamente os campos de cima da serra são utilizados para a atividade pecuária, no entanto, nos últimos anos ocorreu a introdução de culturas anuais de grãos, principalmente a soja, que devido a utilização de um determinado pacote tecnológico baseado no uso de agrotóxicos, suprime a vegetação natural deste ecossistema.

A mudança no uso das terras tem sido justificada pela baixa rentabilidade gerada pela atividade pecuária realizada sobre pastagens naturais. As substituições dos ecossistemas naturais impactam de forma direta na sociedade, no ambiente e na economia local, favorecendo a concentração fundiária e a redução da biodiversidade.

Em geral, as pastagens naturais estão localizadas sobre solos ácidos, com baixa fertilidade natural, apresentam baixa produção de pasto durante o período hibernal e estão sujeitas a períodos com elevada demanda evaporativa que causam déficit hídrico às plantas que compões este ambiente. Estes elementos são os principais responsáveis por redução na produtividade primária de uma pastagem natural.

Buscando alternativas para tornar a pecuária com base em pastagens naturais mais competitiva, se objetiva com este trabalho medir o impacto do uso de tecnologias de insumos sobre a produção primária das pastagens naturais, não se limitando apenas a tecnologias há tempos já utilizadas (calagem, adubação e introdução de espécies), mas introduzir o uso da

irrigação respeitando a necessidade hídrica a partir do cálculo da evapotranspiração de referência.

METODOLOGIA

O experimento está sendo desenvolvido na área didático experimental do Instituto Federal do Rio Grande do Sul - *Campus* Vacaria, localizado no Município de Vacaria/RS, com coordenadas geográficas 28°27'15" S e 50°57'10" O; e altitude de 920 m. O clima da região, segundo a classificação climática de Köppen, é do tipo Cfb (KOTTEK et al, 2006). O solo é classificado como Latossolo Bruno Alumiférrico típico (STRECK et al, 2018). O experimento ainda está em condução e estão sendo apresentados os dados parciais do primeiro ciclo de avaliação, que compreende 55 dias entre os dias 18 de novembro de 2020 e 12 de janeiro de 2021.

As unidades experimentais tem 36 m² (6m x 6m), distribuídas em delineamento experimental Blocos ao Acaso com três repetições e oito tratamentos sendo T1 - testemunha (Pastagem Nativa); T2 - Pastagem Nativa com aplicação de Calcário; T3 - Pastagem Nativa com aplicação de Calcário + adubação orgânica; T4 - Pastagem Nativa com aplicação de Calcário + adubação orgânica e com introdução de espécies hibernais (trevo branco e azevém); T5 - Pastagem Nativa com o uso de irrigação; T6 - Pastagem Nativa com aplicação de Calcário e uso de irrigação; T7 - Pastagem nativa com aplicação de Calcário + adubação orgânica e uso de irrigação; T8 - Pastagem nativa com aplicação de Calcário + adubação orgânica, introdução de espécies hibernais (trevo branco e azevém) e uso de irrigação. A introdução de espécies hibernais sobre a pastagem nativa será realizada no final de abril de 2021. Em 02/11/2020 foram aplicados em superfície o equivalente a 3.500 kg ha^{-1} de calcário filler e no dia 19/11/2020 foi aplicado o equivalente a 500 kg ha^{-1} de adubo orgânico peletizado com formulação equivalente NPK 2 3,4 2,5.

As irrigações foram realizadas por aspersão convencional com lâmina de reposição em 100% da Evapotranspiração de Referência (ETo), calculada pelo método Penman-Monteith FAO-56 (ALLEN et al, 1998), sempre que esta apresentou acúmulo de 15 mm. Foram utilizados dados meteorológicos da estação A880 do INMET. Durante o período avaliado foram realizadas 5 irrigações, a precipitação pluviométrica total foi de 256 mm e a ETo acumulada para o período foi de 212,5 mm. As variáveis avaliadas foram: massa seca de forragem (MSF) (WILM et al., 1944), crescimento médio diário (CMD) (KLINGMAN et al., 1943), produção total de massa de forragem (PTMS), dada pelo produto do CMD e o número de dias do período

e somado a MSF inicial, e altura do dossel (ALT), medida com régua graduada. As amostras foram cortadas com tesouras de tosquia em um quadrado de 0,250 m^2 em um ponto médio da parcela e acondicionadas em sacos de papel e secadas em estufa a 65 °C por 72 horas e pesadas em balança de precisão. Os dados foram submetidos à análise de variância por meio da comparação de médias pelo teste Tukey, a 5% de significância, com auxílio do software SISVAR, versão 5.6.

RESULTADOS

As variáveis da produção primária da pastagem natural (Tabela 1) foram ALT (cm), CMD (kg $MSha^{-1}dia^{-1}$), PTMS (kg$MSha^{-1}$) e MSF (kg MS ha^{-1}).

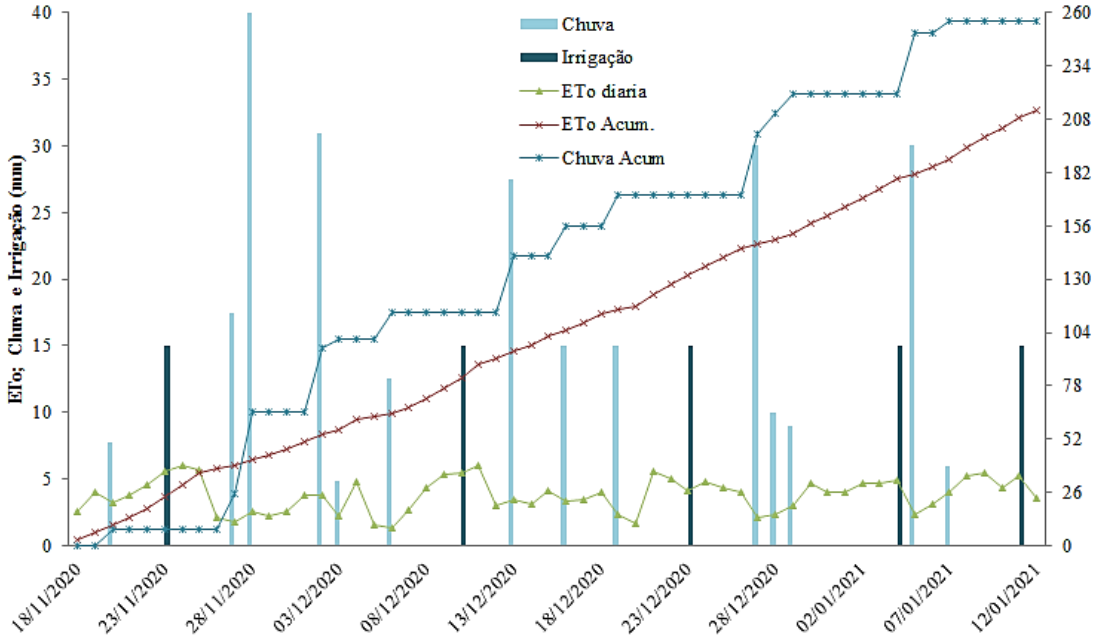
Tabela 1: Produção primária de uma pastagem natural nos Campos de Cima da Serra submetida à diferentes tecnologias de insumos

Tratamentos	Variáveis			
	ALT (cm)	CMD (kg de $MSha^{-1}dia^{-1}$)	PTMS (kg de $MSha^{-1}$)	MSF (kg de MS ha^{-1})
T1	12,00 a	47,8 a	3351,9 a	1564,5 ab
T2	11,93 a	44,9 a	3318,6 a	1489,9 ab
T3	12,43 a	41,5 a	3282,9 a	1547,0 ab
T4	11,40 a	43,4 a	3219,0 a	1419,2 b.
T5	13,67 a	53,7 a	3869,8 a	1855,5 a.
T6	12,90 a	54,3 a	3694,3 a	1681,2 ab
T7	13,57 a	55,1 a	3893,2 a	1762,3 ab
T8	12,73 a	52,4 a	3694,9 a	1721,7 ab

T1 - testemunha (Pastagem Nativa); T2 - Pastagem Nativa + Calcário; T3 - Pastagem Nativa + Calcário + adubação orgânica; T4 - Pastagem Nativa + Calcário + adubação orgânica + introdução de espécies hibernais; T5 - Pastagem Nativa + irrigação; T6 - Pastagem Nativa + Calcário + irrigação; T7 - Pastagem nativa + Calcário + adubação orgânica + irrigação; T8 - Pastagem nativa + Calcário + adubação orgânica + introdução de espécies hibernais + irrigação. ALT – altura média do dossel. CMD – crescimento médio diário. PTMS – produção total de massa seca. MSF – massa seca média de forragem. Letras diferentes na mesma coluna diferem entre si (P<0,05) pelo teste Tukey.

Para o período avaliado, o acúmulo térmico da pastagem foi de 1.026,1 °C e o balanço hídrico simplificado (Figura 1) apresenta Evapotranspiração de referência acumulada (ETo, mm) inferior ao volume acumulado de precipitação, tanto para os tratamentos irrigados (precipitação pluviométrica + irrigações) assim como para os tratamentos não irrigados (precipitação pluviométrica).

Figura 1: Balanço hídrico simplificado para o período avaliado, considerando irrigação, chuva, evapotranspiração de referência e seus respectivos acumulados.



DISCUSSÃO

Durante os 55 dias do período experimental ocorreram 14 eventos de precipitação pluviométrica (Figura 1) em que o maior intervalo sem a ocorrência de chuvas foi o período entre o dia 20/12 e 27/12/2020 e pode ser considerado um período curto sem a ocorrência de reposição hídrica. A distribuição frequente de chuvas durante este período favorece o crescimento das principais espécies que compõe as pastagens naturais desta região, pois coincide com dias de maior número de horas de brilho solar e com aumento gradativo das temperaturas (temperatura mínima do período foi de 11,7 °C), favorecendo as espécies de ciclo estival.

Devido a estas características meteorológicas, o uso de irrigação não demonstrou diferença para os tratamentos irrigados e não irrigados para as variáveis PTMS e no CMD da pastagem. No entanto, os valores de CMD encontrados neste trabalho foram bastante superiores aos encontrados em um trabalho desenvolvido no Uruguai em que a taxa de crescimento diário de uma pastagem natural sem adubação durante a primavera e o verão foi, respectivamente 12,5 e 15,5 kg de MS ha^{-1} dia^{-1} (BERRETA, 2001). O mesmo autor, ao utilizar adubação fosfatada e nitrogenada observou CMD de 19,0 e 21,8 kg de MS ha^{-1} dia^{-1} para os períodos de primavera e verão, respectivamente. O coeficiente de variação para a variável CMD foi de 18,49%,

semelhante aos observados por Setelich (1994) 18,26% e inferiores aos observados por Pinto et al (2008) 56,66%.

Em trabalho realizado na Depressão Central do RS por Pinto et al (2008) observaram PTMS de 4.877,21 kg de MS ha^{-1}, para o tratamento com oferta de forragem de 8 na primavera e 12 no verão, valor aproximadamente 1.000 kg superior aos observados neste estudo, no entanto o trabalho citado considerou 147 dias a mais de avalição.

A altura do dossel forrageiro não apresentou diferença significativa para os diferentes tratamentos, no entanto são valores semelhantes aos indicados por Gonçalves et al (2009) que testaram o efeito da estrutura de uma pastagem nativa no processo de ingestão de forragem por ovelhas e bezerras, indicando os valores médios de 9,5 e 11,4 cm de altura do dossel, respectivamente. É possível observar que a altura média do dossel ficou entre 11,4 e 13,67 cm (Tabela 1), sendo facilmente mantida na altura indicada caso houvesse o processo de pastejo.

O tratamento que apresentou maior massa seca de forragem foi composto por pastagem natural irrigada (Tabela 1) este valor é semelhante aos valores encontrados por Moojen e Maraschin (2002) que em ambos os trabalhos esta MSF coincidiu com uma alta oferta de forragem, próxima a 16%, e que otimiza o ganho médio diário de animais em pastejo. Os demais tratamentos, exceto o T4, não apresentaram diferença significativa entre si, e os valores de MSF foram semelhantes aos observados por Moojen e Maraschin (2002) que correspondiam a ofertas de forragem de aproximadamente 13%. Os autores observaram para esta faixa de oferta de forragem as maiores taxas de acúmulo diário e consequentemente as maiores produções de massa seca de forragem por hectare. O T4 apresentou a menor MSF observada no estudo (Tabela 1), semelhante a MSF observada para uma oferta de forragem próximo a 12%, que otimiza o ganho de peso vivo por área (MOOJEN e MARASCHIN, 2002).

Devido ao curto período avaliado poucas diferenças estatísticas foram observadas, contudo é fundamental a continuidade do protocolo para elucidar incertezas científicas referentes ao uso de tecnologias de insumos.

CONCLUSÃO

O uso de irrigação, adubação orgânica e calagem não interferiram na produção total de forragem, no crescimento médio diário e na altura do dossel.

O uso de irrigação promoveu maior massa de forragem da pastagem natural dos campos de cima da serra.

REFERÊNCIAS

ALLEN, R. G.; et al Crop evapotranspiration guidelines for computing crop water requeriments. FAO Irrigation and Drenaige paper 56. Rome, Italy. FAO. 1998, 300p.

BERRETA, E .J. Ecophysiology and management response of the subtropical grasslands of southern south América. In International Grassland Congress, 19. São Pedro. Proceedings.... p.939-946, 2006.

ESCOSTEGUY, C. M. D. **Avaliação agronômica de uma pastagem natural sob níveis de pressão de pastejo. Estado do Rio Grande do Sul.** 1990. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. p.82, 1990.

GONÇALVES, E. N.; et al Relações planta-animal em ambiente pastoril heterogêneo: processo de ingestão de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 1655 – 1662, 2009.

KLINGMAN, D. L.; et al.; The cage method for determining consumption and yield of pasture herbage. **Journal of the Animal Society of Agronomy**, v. 35, p. 739-746, 1943.

KOTTEK, M.; et al. World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 15, p. 259-263, 2006.

MOOJEN. E. L.; MARASCHIN, G. E. Potencial produtivo de uma pastagem nativa do Rio Grande do Sul submetida a níveis de oferta de forragem. **Ciência Rural**, v. 32, p. 127 – 132, 2002.

PINTO; et al. Produções primária e secundária de uma pastagem natural da Depressão Central do Rio Grande do Sul submetida a diversas ofertas de fitomassa aérea total. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, p. 1737-1741, 2008.

SETELICH, H. A. **Potencial produtivo de uma pastagem natural do Rio Grande do Sul, submetida a distintas ofertas de forragem. Estado do Rio Grande do Sul.** 1994. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. p.169, 1994.

STRECK, E. V.; et al. **Solos do Rio Grande do Sul.** 3.ed. Porto Alegre: EMATER/RS, 2018. 251p.

WILM, H. G.; et al. Estimating forage yield by the double sampling method. **Journal of American Society of Agronomy.** v. 36, n. 1, p. 194-203, 1944.

IMPLANTAÇÃO DO LÚPULO COMO CULTURA COMERCIAL NO BRASIL

Hyan de Cássio Pierezan[1*], Jessiane Mary Jastrombek[1], Bruno Pirolli[1], Sabrina Baldissera[1], Aike Anneliese Kretzschmar[1], Leo Rufato[1]

[1] Laboratório de Fruticultura, Departamento de Agronomia, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Alberto Pasqualini, 623 Conta Dinheiro, Lages, SC, CEP 88520-050, (49) 99816 7816, hyan.pierezan@outlook.com

RESUMO

O lúpulo é um componente indispensável para produção de cerveja. O cultivo no Brasil reflete o crescimento expressivo de cervejarias. Contudo, as informações pertinentes à produtividade de lúpulo nacional são limitadas, tornando o país totalmente dependente da importação da matéria-prima. Portanto, o objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento bibliográfico sobre a necessidade da implantação do lúpulo como cultura comercial no Brasil, considerando a demanda do setor cervejeiro. O procedimento metodológico utilizado foi uma abordagem de pesquisa descritiva e exploratória. O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de cerveja, mas a expressividade de área destinada ao cultivo da cultura ainda é pequena. Estudos tem constatado a oportunidade de obtenção de lúpulo de qualidade em território nacional, mantendo a equivalência qualitativa do material importado. Portanto, existe a necessidade de consolidar a implantação do lúpulo como cultura comercial no Brasil, com incremento de informações referentes à produção e produtividade que auxiliem o produtor e consolidem a o cultivo de lúpulo atendendo a demanda do setor cervejeiro.

Palavras-chave: Cultura do Lúpulo, Produção, Setor cervejeiro.

IMPLEMENTATION OF THE HOP AS A COMMERCIAL CULTURE IN BRAZIL

ABSTRACT

Hops are an indispensable component for beer production. The cultivation in Brazil reflects the expressive growth of breweries. However, information that is important for national hops productivity is limited, making the country totally dependent on the import of raw material. Therefore, the objective of this work was to carry out a bibliographic survey on the need to implement hops as a commercial culture in Brazil, considering the demand of the beer sector. The methodological procedure used was a descriptive and exploratory research approach.

Brazil is the third largest world producer of beer, but the expressiveness of the area destined to the cultivation of the culture is still small. Studies have found the opportunity to obtain quality hops in the national territory, maintaining a qualitative equivalence of the imported material. Therefore, there is a need to consolidate the implantation of hops as a commercial crop in Brazil, with an increase in information regarding production and productivity to assist the producer and to consolidate the cultivation of hops to meet the demand of the beer sector.

Keywords: Hop culture, Production, Brewing sector.

INTRODUÇÃO

O lúpulo (*Humulus lupulus)* pertence à família Cannabaceae, caracteriza-se como planta perene e dioica (REINOLD, 2016). O interesse agrícola e econômico pela planta feminina não polinizada deve-se a demanda do setor cervejeiro. A planta possui expressivos teores de alfa e beta ácidos, flavonoides e óleos essenciais, tonando o lúpulo um componente indispensável para produção de cerveja. Ainda, a bebida é constituída por água, malte e levedura (BIENDL; PINZII, 2008; REINOLD, 2016).

As primeiras evidências de cultivo e utilização do lúpulo na cerveja são datadas do século XIX (BARTH, 2013). A produção mundial de lúpulo concentra-se no hemisfério norte com ênfase a Alemanha e aos Estados Unidos, os quais possuem, em conjunto, uma expressividade de 60%. Ainda, no ano de 2017 os países citados produziram um montante total de 109.200 ton de lúpulo em uma área de 59.941 ha (IHGC, 2017).

No Brasil, o cultivo de lúpulo iniciou no ano de 2014, sendo considerada uma atividade recente e concentrando sua produção nas regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste (SARNIGHAUSEN et al., 2017). A lupulicultura nacional é reflexo do crescimento expressivo de cervejarias no país, sendo que em três anos houve um incremente de 91% de cervejarias registradas. Contudo, as informações pertinentes a produtividade de lúpulo no Brasil são limitadas, tornando o país totalmente dependente da importação da matéria-prima (MAPA, 2019).

A obtenção de resultados satisfatórios do cultivo de lúpulo é dependente de condições edafoclimáticas, utilização de variedades adaptadas às condições locais, qualidade genética, certificação e sanidade das mudas, manejo e conhecimento tecnológico (RUFATO; MENDES FAGHERAZZI, 2019). Contudo, a lupulicultura apresenta algumas limitações informativas relevantes à produção e as etapas da cadeia produtiva, dependendo exclusivamente da literatura estrangeira.

Portanto, diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento bibliográfico sobre a necessidade da implantação do lúpulo como cultura comercial no Brasil, considerando a demanda do setor cervejeiro.

METODOLOGIA

O procedimento metodológico utilizado foi (i) coleta de informações em órgãos governamentais; (ii) revisão bibliográfica em artigos e livros disponíveis eletronicamente e em materiais impressos. O intuito da abordagem de materiais foi adquirir informações confiáveis, relevantes e necessárias que permitissem ao pesquisador maior abrangência sobre a temática em foco. Assim como detalhar suas fontes garantindo a segurança e confiabilidade bibliográfica consultada. Portanto, a abordagem dessa pesquisa configura-se com uma pesquisa descritiva e exploratória.

RESULTADOS

O setor cervejeiro movimenta anualmente um montante aproximado de 14,1 bilhões de litros de cerveja, representando 1,6% no PIB (ABIC, 2014). O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de cerveja e atualmente importa um total de 2,1 mil ton de lúpulo, desencadeando um custo de 28 milhões de dólares (BRASIL, 2020).

A produção artesanal de cerveja expandiu entre os anos de 2014 e 2017, representando um aumento de 91% no registro de microcervejarias (ABRACERVA, 2018).

Atualmente a produção de lúpulo ocorre em diversos estados brasileiros, com ênfase aos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, como representado na Figura 1 (MENDES FAGHERAZZI, 2019).

Figura 1. Mapa representativo da produção de lúpulo nos estados brasileiros.

Fonte: Mendes Fagherazzi, 2019.

DISCUSSÃO

A lupulicultura está ganhando um espaço notório e representativo no Brasil, como consequência a expansão de microcervejarias (ABRACERVA, 2018). Porém, a expressividade de área destinada ao cultivo da cultura ainda é pequeno. Na safra de 2017/2018 a área plantada, em todo território nacional, era de aproximadamente 20 ha, sendo em sua quase totalidade localizadas em áreas de instituições públicas, as quais utilizavam do cultivo com o intuito de pesquisa (SARNIGHAUSEN et al., 2017).

O lúpulo é uma cultura com baixa adaptação no hemisfério sul, devido à necessidade de fotoperíodo entre 9 a 14 horas/luz/dia e baixas temperaturas (EBY, 2011). Todavia, estudos desenvolvidos em instituições públicas tem constatado a oportunidade de obtenção de lúpulo de qualidade em território nacional, mantendo a equivalência qualitativa do material importado (RUFATO; MENDES FAGHERAZZI, 2019).

Os dados econômicos demonstram a representatividade da cultura no PIB e a movimentação na economia nacional (ABIC, 2014), mas a produção inexpressiva de lúpulo, tornam o Brasil exclusivamente dependente da importação da matéria prima para a manutenção do mercado cervejeiro (BRASIL. 2020).

Ressaltando que a produção inexpressiva de lúpulo não equivale o destaque brasileiro na produção de cerveja. Portanto, ainda é necessário quantificar informações de produtividade e produção do lúpulo objetivando a ampliação do cultivo (MENDES FAGHERAZZI, 2019).

CONCLUSÃO

O mercado cervejeiro e o crescente interesse por cervejas artesanais têm impulsionado o aumento na demanda de lúpulo. A cultura apresenta potencial produtivo em território nacional. Portanto, existe a necessidade de consolidar a implantação do lúpulo como cultura comercial no Brasil.

Ainda são necessários estudos que apresentem alternativas e cultivares adaptáveis as regiões produtoras. Assim como a incrementação de informações nacionais quanto à produção e produtividade que auxiliem o produtor e consolidem a produção expressiva de lúpulo.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CERVEJA. **Dados do setor**, 2015. Disponível em: http://www.cervbrasil.org.br/novo_site/dados-do-setor/. Acesso em: 22 abr. 2021.

BARTH, R. **The Chemistry of Beer**. 1 ed. New Jersey: John Wiley & Son Inc., 2013.

BIENDL, M.; PINZI, C. **Hops and Health**. 1 ed. Wolnzach: German Hop Museum Wolnzach, 2008.

BRASIL. **Resumo da consulta**. Disponível em: http://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral/15604. Acesso em: 22 abr., 2021.

EBY, S. H. ***Humulus lupulus* an investigation of agricultural practices and how producers are linked with business networks and consumers**. Ontário: Nuffield Canada, p. 58, 2011.

INTERNATIONAL HOP GROWERS' CONVENTION (IHGC). **Economic Commission – Summary Reports**. Yakima, 2017. Disponível em: https://www.usahops.org/enthusiasts/2017---july-ihgc-economic-commission-cou. Acesso em: 19 abr., 2021.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. **Anuário da cerveja no Brasil**, 2019. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/pasta-publicacoes DIPOV/anuario-da-cerveja-no-brasil-2018. Acesso em: 21 abr., 2021.

MENDES FAGHERAZZI, M. **Adaptabilidade de cultivares de lúpulo na região do planalto sul catarinense,** 116 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Produção Vegetal, Agronomia, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2019.

REINOLD, M. **Lúpulo:** O tempero da cerveja. Cervesia. 2016. Disponível em: https://www.cervesia.com.br/lupulo/28-lupulo-o-tempero-da-cerveja.html. Acesso em: 22 abr., 2021.

RUFATO, L.; MENDES FAGHERAZZI, M. **Aspectos técnicos da cultura do lúpulo**. Florianópolis: UDESC, 2019. 74 p.

SARNIGHAUSEN, J.; et al. 6ª Jornada Científica e Tecnológica da FATEC de Botucatu, Botucatu. **O lúpulo e a oportunidade do agronegócio no Brasil**. 2017. Disponível em: http://abracerva.com.br/numero-de-cervejarias-artesanais-no-brasil-cresce-377-em-2017/. Acesso em: 24 abr., 2021.

INDUÇÃO DE RESISTÊNCIA VEGETAL ATRAVÉS DA COMUNICAÇÃO E TROCA DE SINAIS DE RIZOBACTÉRIAS

Eduardo Schabatoski Guidi[1]*,Gregory Kruker[1], Juliano Muniz[1].

[1] Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, Brasil.
[2] Programa de Pós-Graduação em Ciência do solo, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rodovia BR 282, 5207/ap 04, Conta Dinheiro, Lages/SC. (49)991506811. eduardo_schaba@hotmail.com.

RESUMO

O ataque de organismos fitopatogênicos e insetos pragas nos cultivos causam grandes prejuízos em sua produção. Diante disso, fica evidente a importância do desenvolvimento de estratégias que consigam minimizar os efeitos negativos promovidos por esses organismos. Ao longo dos anos de evolução das plantas, elas desenvolveram mecanismos naturais de defesa, sendo ativados quando ocorre alguma perturbação, seja por fungo, bactéria, vírus, inseto praga, entre outro. Nesse contexto,esse trabalho objetivou o levantamento de informações científicas sobre o papel das rizobactérias na indução de resistência vegetal através da comunicação e troca de sinas. Estudos na área agronômica relacionados aos microrganismos demonstram a importância e os efeitos benéficos das bactérias colonizadoras da rizosfera, sobre a saúde das plantas. A associação de rizobactérias benéficas com plantas, conhecida internacionalmente por Plant GrowthPromotingRhizobacteria (PGPR), podem promover o crescimento vegetal e também induzir a resistência contra múltiplos patógenos através da sinalização e troca de sinas entre eles. Vários são os mecanismos que vêm sendo relatado nesse processo de associação com plantas e rizobactérias.Sendoassim, fica evidente que a utilização de rizobacterias pode ser uma alternativa limpa e segura no controle de pragas e doenças.

Palavras-chave: sustentabilidade, produção vegetal, exsudatos radiculares.

PLANT RESISTANCE INDUCTION VIA COMMUNICATION AND EXCHANGE OF SIGNS OF RIZOBACTÉRIAS

ABSTRACT

The attack of phytopathogenic organisms and insect pests in crops causes great losses in their production. Given this, it is evident the importance of developing strategies that manage to minimize the negative effects promoted by these organisms. Over the years of evolution of plants, they have developed natural defense mechanisms, being activated when any disturbance occurs, whether by fungus, bacteria, viruses, insect pests, among others. In this context, this work aimed to gather scientific information about the role of rhizobacteria in inducing plant resistance through communication and exchange of signs. Agronomic studies related to microorganisms demonstrate the importance and beneficial effects of rhizosphere colonizing bacteria on plant health. The association of beneficial rhizobacteria with plants, known internationally as Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR), can promote plant growth and also induce resistance against multiple pathogens by signaling and exchanging signals between them. Several mechanisms are reported in this process of association with plants and rhizobacteria. Thus, it is evident that the use of rhizobacteria can be a clean and safe alternative in the control of pests and diseases.

Keywords: sustainability, production plant, root exudates.

INTRODUÇÃO

As plantas são consideradas organismos sésseis, portanto, vivem expostas aos fatores bióticos e abióticos do sistema. Os fatores bióticos, causados por diferentes patógenos (fungos, vírus, bactérias, nematoides, insetos e parasitas) resultam em 30% de redução no rendimento da colheita e 15% de perda de alimentos em todo o mundo (HAGGAG et al., 2015). Os Estresses abióticos, causado por temperatura baixa ou alta, seca, salinidade, deficiência de nutrientes e a toxicidade por metais pesados causa 70% dos danos às plantas (JEWEL et al., 2010). A exposição de plantas tanto para os fatores bióticos quanto para abióticos, faz com que elas necessitem reagir contra esses estresses.

No processo de evolução, as plantas desenvolveram mecanismos de defesa, os quais são acionados quando ocorre alguma perturbação seja por fungos, bactérias, vírus, entre outros já citados, traduzindo essa percepção em uma resposta de defesa (RAMEGOWDA; SENTHIL-KUMARB, 2015). Sendo assim, fica evidente que as plantas não permitem passivamente a

entrada do patógeno, pelo contrário elas percebem a agressão, transformando essa percepção em uma resposta, de forma adaptativa (MARGIS-PINHEIRO et al 2008).

A manipulação agrícola e estudos com microrganismos da rizosfera, considerados benéficos, estão aumentando devido aos benefícios multifuncionais relacionados à proteção de plantas. A regulação desses efeitos diretos ou indiretos ocorre através do sistema de comunicação altamente especializado, induzido em vários níveis de interação, interespecíficas, intraespecíficas e inter-reinos. Estudos fornecem as percepções sobre o funcionamento das moléculas de sinalização envolvidas na comunicação e indução de respostas de defesa do vegetal (BUKHAT et al., 2020).

O objetivo deste trabalho foi levantar informações científicas sobre o papel das rizobactérias na indução de resistência vegetal através da comunicação e troca de sinas. As informações demostradas são oriundas de trabalhos científicos que vem sendo desenvolvido nesta área, demostrando quais culturas e rizobactérias que se associam e induzem a resistência contra algumas pragas e/ou doenças.

METODOLOGIA

O presente trabalho é uma revisão bibliográfica no formato de narrativa. O formato de revisão narrativa (ELIAS et al., 2012), estabelece relações com produções anteriores, referência dados científicos, discute e contextualiza a problemática do manejo convencional de sistemas agrícolas e analisa possibilidades presentes na literatura consultada para promover a sustentabilidade na produção de alimentos através da utilização de rizobactérias.

Foram realizadas pesquisas nas bases de dados indexados no Scopus e Web of Science. Foram avaliados os registros de artigos científicos e revisões bibliográficas, tanto em literatura nacional quanto internacional, direcionando a consulta nas áreas ligadas a ciências agrárias. A revisão bibliométrica foi fundamentada a partir da pesquisa dos termos "*Induction* ofresistance in plants" e ''rhizobacteria'', bem como em termos sinônimos dos mesmos. A busca foi realizada no mês de março de 2021, selecionando trabalhos publicados nos últimos 10 anos, no período de 2012 a 2021. Cada trabalho foi catalogado e os dados foram organizados de tal forma que fosse possível fazer o levantamento bibliográfico proposto.

RESULTADOS

Na Tabela 1 são apresentados alguns trabalhos que vêm sendo realizados com rizobactérias, demostrando a interação de plantas com as rizobactérias, e as vias de sinalização que são ativas como defesa vegetal contra os patógenos descritos.

Tabela 1 - Lista de vias de sinalização mediadas por rizobactérias para induzir resistência sistêmica em diferentes plantas hospedeiras contra uma ampla gama de patógenos.

Planta hospedeira	**Patógeno**	**Rizobactéria**	**Vias de sinalização**	**Referências**
Tabaco	*Peronospora tabacina*	*Bacillus pumilus* SE34	Ácido Salicílico (AS)	Zhang et al, 2012
Tomate	*Clavibactermichiganensis*	*Pseudomonas sp.* 23S	AS	Takishita et al., 2018
Soja	*Fusariumoxysporum* e *Rizoctoniasolani*	*Bacillus sp.* JS *Bacillus sp.*JS 5	Ácido Jasmônico (AJ)	Jain et al., 2017
Arabidopsis	*P. syringae*pv. *Tomato*	*Paraburkholderiaphytofirmans*	AJ + AS + ET	Timmermann et al., 2017
Tabaco	*Phytophthoranicotianae*	*Bacillus amyloliquefaciens* FZB42	AJ + AS + ET	Wu et al., 2018

Fonte: Bukhat et al., 2020.

DISCUSSÃO

Os sinais e redes regulatórias envolvidas na neutralização da detecção imune e reconhecimento da microflora rizosférica benéfica compatível, são pouco compreendidos atualmente, e pesquisas recentes sobre a sinalização imune mediada por rizobactérias promotoras de crescimento de plantas (PGPR), estão ganhando considerável interesse.As plantas induzem uma pressão seletiva substancial sobre o desenvolvimento do microbioma da raiz central (FATIMA et al., 2016). Os exsudatos da raiz contêm uma grande variedade de compostos fenólicos, portanto, atraem e favorecem o desenvolvimento da microbiota específica da planta (HACQUARD et al., 2017).

A comunicação da rizosfera é estabelecida de uma maneira altamente sofisticada e controlada através de uma ampla variedade de metabólitos especializados e exsudatos e termina em um gene alterado em um ou ambos os parceiros de interação, resultando em alterações no desenvolvimento dos envolvidos. A sinalização inter e intra-espécies na rizosfera ocorre

principalmente por meio de moléculas de sinalização quorumsensing (QS) que permite às comunidades microbianas sincronizar e desenvolver seu comportamento.

Os compostos orgânicos voláteis (COVs), são compostos lipofílicos de baixo peso molecular e sintetizados por várias vias metabólicas que fornecem interface química para a liberação de informações (KANCHISWAMY et al., 2015). COVs microbianos são importantes nas comunicações de longa distância de comunidades microbianas e estão implicadas em micróbio para micróbio e planta para micróbio na comunicação da rizosfera (BITAS et al., 2013)

A rizosfera também possui uma enorme quantidade de sinalização e comunicação realizada entre os microrganismos e as plantas, sendochamada de comunicação "entre reinos" (BUKHAT et al., 2020). Destacam-se nestas comunicaçõesos exsudatos de raiz na região rizosférica, a qual hospeda uma vasta diversidade de microrganismos parasitas,mutualística e comensal, indicando que a secreção fitoquímica é importante para a interações de planta e microrganismos (ZHANG et al., 2015). No entanto, apenas um pequeno número de moléculas envolvidas na sinalização de plantas que influenciam a população microbiana rizosférica foram elucidados e estudados em detalhes.

Os sinais são reconhecidos pelo simbionte rizóbio, em última análise, ligando os genes *nod* em rhizobia (ROSSEN et al., 1985; REDMOND et al., 1986). Troca de sinais de QS: AHLs que são produzidos pelo controle de bactérias e regulam o gene hospedeiro de expressão (GONZÁLEZ & MARKETON, 2003). Esse gene é envolvido na interação simbiótica, desenvolvimento da raiz, resposta ao estresse, estimulação da defesa da planta, regulação metabólica e equilíbrio hormonal (SCHIKORA, 2016).

Troca de antimicrobianos e COVs: Semelhante aos antibióticos e AHLs, os COVs, desempenham várias funções biológicas intra e inter comunicações de espécies onde compostos antimicrobianos, como piocianina e DAPG (DiAcetyPhloroGlucinol) produzido por pseudomonas rizosféricas estimulam o sistema de respostas em plantas contra patógenos bacterianos e fúngicos via modulação de vias hormonais (WILLER et al., 2012). PGPR- COVs são responsáveis pelo crescimento da planta, indução de resistência e na sustentação da saúde do solo (LIU et al., 2008).

CONCLUSÃO

As rizobactériasapresentam um grande potencial de uso agronômico como agentes indutores de resistência em plantas. Vários são os mecanismos e vias de sinalização presentes

na associação de plantas com esses organismos. No entanto, o uso aplicado de rizobctérias como indutores de resistência vegetal ainda é limitado pela falta de informações quanto as especificações desses organismos com as diferentes plantas. Ficando evidente que essa é uma área muito promissora no objetivo de realizar o controle de pragas e doenças de forma segura e sem adição de produtos químicos.

REFERÊNCIAS

BUKHAT, S.; IMRAN, A.; JAVAID S.; et al. Communication of plants with microbial world: Exploring the regulatory networks for PGPR mediated defense signaling. **Microbiological Research**, 2020.

FATIMA, K.; IMRAN, A.; AMIN, I.; et al. Plant species affect colonization patterns and metabolic activity of associated endophytes during phytoremediation of crude oil-contaminated soil. **Environ**. **Sci**. **Pollut**, 2016.

HAGGAG, W. M.; ABOUZIENA, H. F.; ABD-EL-KREEM; et al. Agriculture biotechnology for management of multiple biotic and abiotic environmental stress in crops. **J. Chem. Pharm**., 2015.

HACQUARD, S.; SPAEPEN, S.; GARRIDO-OTER, R.; et al. Interplay between innate immunity and the plant microbiota. **Annu. Rev. Phytopathol**, 2017.

JAIN, S.; VAISHNAV, A.; KUMARI, S.; et al. Chitinolytic Bacillus-mediated induction of jasmonic acid and defense-related proteins in soybean (*Glycine max L. Merrill*) plant against *Rhizoctonia solani* and Fusarium oxysporum. **J. Plant Growth Regul.,** v. 36, p. 200–214, 2017.

JEWELL, M. C.; CAMPBELL, B. C.; GODWIN, I. D. Transgenic plants for abiotic stress resistance, in Transgenic crop plants, ed. **C. Kole,** Berlin: Springer, p. 6, 2010.

KANCHISWAMY, C. N.; MALNOY, M.; MAFFEI, M. E. Chemical diversity of microbial volatiles and their potential for plant growth and productivity. **Plant Sci**, 2015.

LIU, H.; HE, Y.; JIANG, H.; PENG, H.; et al. Characterization of a phenazine producing strain *Pseudomonas chlororaphis* GP72 with broad spectrum antifungal activity from green pepper rhizosphere. **Curr. Microbiol**., v. 54, 302306, 2007.

MARGIS-PINHEIRO, M.; SANDRONI, M.; LUMMERZEIN, M.; OLIVEIRA, D. A Defesa das plantas contra as doenças. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 47, 2008.

RAMEGOWDA, V.; SENTHIL-KUMARB, M. The interactive effects of simultaneous biotic and abiotic stresses on plants: mechanistic understanding from drought and pathogen combination. **J. Plant Physiol**,, 2015.

REDMOND, J. W.; BATLEY, M.; DJORDJEVIC, M. A.; et al. Flavones induce expression of nodulation genes in Rhizobium. **Nature 323**, 1986.

ROSSEN, L.; SHEARMAN, C. A.; JOHNSTON, A. W. B.; et al. The nodD gene of *Rhizobium leguminosarum* is autoregulatory and in the presence of plant exudate induces the nod ABC genes. **EMBO J.,** v. 4, 1985.

SCHIKORA, A. Beneficial effects of bacteria-plant communication based on quorum sensing molecules of the N -acyl homoserine lactone group. **Plant Methods 90**, 2016.

TAKISHITA, Y.; CHARRON, J. B., SMITH, D. L. Biocontrol rhizobacterium *Pseudomonas sp.* 23S induces systemic resistance in tomato (*Solanum lycopersicum L.*) against bacterial canker *Clavibactermichiganensis subsp. michiganensis*. **Front Microbiol**., v. 9, 2119, 2018.

TIMMERMANN, T.; ARMIJO, G.; DONOSO, R., et al. *Paraburkholderiaphytofirmans*PsJN protects *Arabidopsis thaliana* against a virulent strain of *Pseudomonas syringae* through the activation of induced resistance. **Mol. Plant Microbe Interact**., v. 30, p. 215–230, 2017.

WILLER, D. M.; MAVRODI, D. V.; VAN PELT, J. A.; et al. Induced systemic resistance in Arabidopsis thaliana against Pseudomonas syringaepv. tomato by 2,4-diacetylphlor oglucinol-producing Pseudomonas fluorescens. **Phytopathology 102**, 2012.

WU, L.; HUANG, Z.; LI, X.; et al. Stomatal closure and SA-, JA/ET-signaling pathways are essential for *Bacillus amyloliquefaciens* FZB42 to restrict leaf disease caused by *Phytophthora nicotianae* in *Nicotiana benthamiana*. **Front. Microbiol**., n. 9, v. 847, 2018.

ZHANG, S.; MOYNE, A. L.; REDDY, M.; et al. The role of salicylic acid in induced systemic resistance elicited by plant growth-promoting rhizobacteria against blue mold of tobacco. **Biol. Control 25**, p. 288-296, 2012.

ZHANG, Y.; RUYTER-SPIRA, C.; BOUWMEESTER, H.J. Engineering the plant rhizosphere. **Curr. Opin. Biotechnol.,** n. 32, p. 136–142, 2015.

INFLUÊNCIA DO TEMPO DE EXPOSIÇÃO NA TOXICIDADE DE ÓLEOS ESSENCIAIS CONTRA PRAGAS DE ARMAZENAMENTO

Rubens Candido Zimmermann[1*], Caio Elias de Carvalho Aragão[1], Pedro José Pereira de Araújo[1], Adélia Maria Bischoff[1], Joatan Machado da Rosa[1], Maria A.C. Zawadneak[1]

[1] Laboratório de Entomologia Agrícola Professor Ângelo Moreira da Costa Lima, Departamento de Patologia Básica, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Centro Politécnico, 81531-990, CP 19031 Curitiba, Paraná, Brasil.
*Av. Coronel Francisco H. dos Santos, 100, Centro Politécnico, Jardim das Américas, Curitiba/PR. Tel: (41) 3361-1705/1710, rubenscandidoz@gmail.com.

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi avaliar a influência do tempo de exposição na toxicidade dos óleos essenciais (OEs) de *Cymbopogon nardus*, *Melaleuca alternifolia* e *Salvia officinalis* contra *S. zeamais* e *S. oryzae*. Os tratamentos foram diluídos em acetona, usada como controle negativo, na concentração de 137 µL/L de ar. O inseticida Pirimifós-metílico foi usado como controle positivo. Foram pipetados 200 µL de cada tratamento sobre os gorgulhos, via fumigação. A mortalidade foi avaliada após 12 h, e em seguida, com intervalos de 24 h. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Os dados obtidos foram submetidos a análise de Probit, e a curva de sobrevivência foi estimada pelo teste de Kaplan-Meier. Houve um aumento da taxa de mortalidade em decorrência do tempo de exposição dos gorgulhos aos OEs. O inseticida Pirimifós-metílico e OE de *C. nardus* apresentaram os menores valores para a tempo letal (TL_{50}) para ambas as espécies de gorgulhos. Todos os OEs foram eficazes no controle dos gorgulhos após 120 h, com a taxa de mortalidade superior a 85%. O tempo médio de sobrevivência (TMS) para *S. zeamais* foi 38,93 h e para *S. oryzae* 35,93 h, quando expostos ao OE de *C. nardus*. Pode-se concluir que o tempo de exposição dos insetos aos OEs apresenta influência na toxicidade, demonstrando que essas substâncias são promissoras como substitutos aos inseticidas sintéticos.

Palavras-chave: Controle alternativo, plantas bioativas, *Sitophilus*

INFLUENCE OF EXPOSURE TIME ON THE TOXICITY OF ESSENTIAL OILS AGAINST STORAGE PEST

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the influence of time of exposure on the toxicity of the essential oils (EOs) of *Cymbopogon nardus*, *Melaleuca alternifolia* and *Salvia officinalis* against *S. zeamais* and *S. oryzae*. The treatments were diluted in acetone, used as a negative control, at a concentration of 137 µL / L of air. The pyrimiphos-methyl insecticide was used as a positive control. On each weevil, 200 µL of each treatment was pipetted via fumigation. Mortality was assessed after 12 h, and then at 24 h intervals. The experimental design was entirely randomized. Data were submitted to a Probit analysis, and the survival curve was estimated using the Kaplan-Meier test. There was an increase in the mortality rate due to the time of exposure of weevils to EOs. The insecticide pirimiphos-methyl and the EO of *C. nardus* showed the lower lethal time (TL_{50}) values for both species of weevils. All EOs were effective in controlling weevils after 120 h, with a mortality rate greater than 85%. The mean survival time (MST) for *S. zeamais* was 38.93 h and for *S. oryzae* 35.93 h, when exposed to *C. nardus* OE. We concluded that time of exposure of insects to EOs has an influence on toxicity, demonstrating that these substances are promising as substitutes for synthetic insecticides.

Keywords: Alternative control, bioactive plants, *Sitophilus*

INTRODUÇÃO

Entre os principais países produtores de grãos no mundo, o Brasil tem se destacado pelo aumento anual na produção de grãos (FAO, 2019). Entretanto, apesar da elevada produtividade, as perdas que ocorrem na pós-colheita podem variar entre 10 a 40% do total produzido nas regiões tropicais (NENAAH; IBRAHIM, 2011). Segundo Araújo et al. (2019), no Brasil esses valores podem chegar até 17 % do total produzido anualmente.

A ataque de pragas de grãos armazenados é um dos principais fatores responsáveis por essas perdas, pois ocasionam perdas tanto quantitativas, mas qualitativas também (PIMIENTA-RAMÍREZ et al., 2016). No Brasil, dentro do gênero *Sitophilus*, as espécies *S. zeamais* e *S. oryzae*, se destacam por serem pragas primárias com múltiplos hospedeiros, e apresentarem elevado potencial biótico (ARAÚJO et al., 2019).

O controle dessas pragas é realizado através do uso de inseticidas sintéticos, aplicados como protetores ou curativos, cujo principais grupos químicos são organofosforados e piretroides (LORINI et al., 2015). O uso intensivo e indiscriminado desses produtos

fitossanitários vêm ocasionando diversos impactos, dentre esses, destacam-se o aumento na pressão de seleção de indivíduos resistentes a essas moléculas, e o acúmulo de resíduos nos grãos (PIMENTEL et al., 2009).

Recentemente, estudos demonstram que uma estratégia promissora é a utilização de óleos essenciais (OEs) como substitutos aos inseticidas químicos (Campolo et al., 2018), pois esses produtos apresentam diversas vantagens frente às moléculas sintéticas, como o baixo risco de toxicidade a mamíferos e não apresentam risco de selecionar indivíduos resistentes, por possuírem diferentes mecanismos de ação (Kiran; Prakash, 2015).

Nesse contexto, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar a influência do tempo de exposição na toxicidade dos OEs de *Cymbopogon nardus*, *Melaleuca alternifolia* e *Salvia officinalis* contra *S. zeamais* e *S. oryzae*.

METODOLOGIA

Os gorgulhos, *S. oryzae* e *S. zeamais* foram provenientes da criação-estoque do Laboratório de Entomologia Agrícola Prof. Ângelo Moreira da Costa Lima, da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, Paraná. A metodologia de criação adotada foi a proposta por Zimmermann et al. (2021). Para todos os experimentos foram utilizados insetos adultos não-sexados com idade entre 5 a 8 dias.

Os OEs de *M. alternifolia* e *S. officinalis* foram adquiridos pela empresa Now® (Bloomingdale, Illinois, Estados Unidos da América). Enquanto, que o OE de *C. nardus* foi adquirido pela farmácia homeopática Flor de Liz (Lages, Santa Catarina, Brasil). Todos os OEs foram armazenados em vidro âmbar e acondicionados em freezer -20° C até o momento dos experimentos.

Foi realizado um experimento para estimar o tempo letal (TL_{50}) dos OEs *C. nardus*, *M. alternifolia* e *S. officinalis* contra *S. oryzae* e *S. zeamais*. Os tratamentos foram diluídos em acetona até a concentração de 137 µL/L de ar, que corresponde à 10%. A acetona foi utilizada como controle negativo, e o inseticida Pirimifós-metílico (Actellic 500 EC) na concentração 16 mL/L foi usado como controle positivo (AGROFIT, 2021). Os tratamentos foram aplicados via fumigação, e a metodologia experimental adotada foi a proposta por Zimmermann et al. (2021). A avaliação da mortalidade foi contabilizada após as primeiras 12 h, após a aplicação, e em seguida, com intervalos de 24 h até completar o período de 120 h (Giunti et al., 2019).

O experimento para determinar o tempo médio de sobrevivência (TMS) dos gorgulhos expostos aos OEs, e aos controles negativo e positivo, seguiu a mesma metodologia do experimento anterior.

Os dados de mortalidade foram corrigidos pela fórmula de Abbott (1925). Os resultados obtidos no experimento do TL_{50} foram submetidos a análise de Probit, utilizando o programa POLOPlus. A curva de sobrevivência foi estimada pelo teste de Kaplan-Meier, e comparadas pelo teste log-rank utilizando o *software* Sigma-Plot 12.0.

RESULTADOS

Entre os OEs testados, o OE de *C. nardus* apresentou menor tempo letal (TL_{50}) necessário para ocasionar a mortalidade de 50% da população de *S. zeamais* (20,07 h), enquanto que para *S. oryzae* o valor foi de 15.94 h. O valor da TL_{50} para o inseticida Pirimifós-metilíco foi de 5,65 h para ambas as espécies. Não foi observada mortalidade no controle negativo (Tabela 1).

Tabela 1. Tempo letal (TL_{50}) dos OEs de *C. nardus*, *M. alternifolia* e *S. officinalis*, e do inseticida Pirimifós-metilíco contra *S. oryzae* e *S. zeamais*

Espécie	Tratamento	N	TL_{50} (IC 95%)[a]	Slope	Chiquadrado
S. zeamais	*C. nardus*	180	20,07 (14,38-25,41)	1,9	7,76
	M. alternifolia	176	38,22 (30,33-46,66)	1,8	7,35
	S. officinalis	177	53,18 (39-72,34)	2,39	24,05
	Pirimifós-metilíco	180	5,65 (5,17-5,85)	1,11	2,34
S. oryzae	*C. nardus*	174	15,94 (8,3-22,79)	1,93	15,88
	M. alternifolia	172	32,7 (29,24-36,2)	1,99	3,81
	S. officinalis	175	46,95 (34,98-61,54)	2,31	19,19
	Pirimifós-metilíco	178	5,64 (5,28-5,79)	1,08	1,98

[a] TL: Tempo letal (horas); IC 95%: Intervalo de confiança (95%).

O inseticida sintético Pirimifós-metílico apresentou menor valor de TMS para os ambos os insetos, enquanto que o OE com menor valor foi o *C. nardus* com valores para *S. zeamais* 38,93 ± 2,48 h, e para *S. oryzae* 35,93 ± 2,35 h. Ambas espécies de gorgulhos apresentaram TMS similar entre si, quando submetidas aos OEs e ao inseticida sintético.

Tabela 2. Tempo médio de sobrevivência (TMS) de *S. zeamais* e *S. oryzae* expostos aos OEs de *C. nardus*, *M. alternifolia e S. officinalis*, e ao inseticida sintético Pirimifós-metilíco.

Espécie	Tratamento	N	% de mortalidade	TMS (IC 95%)*	Kaplan-Meier
S. zeamais	*C. nardus*	180	95,56	38,93 (34,05 - 43,80)	b
	M. alternifolia	176	86,36	52,34 (46,24 - 58,43)	c
	S. officinalis	177	90,96	69,83 (64,08 - 75,58)	d
	Pirimifós-metilíco	180	100	13,13 (12,61 - 13,64)	a
S. oryzae	*C. nardus*	174	98,28	35,93 (31,31 - 40,54)	b
	M. alternifolia	172	89,53	48,31 (42,89 - 53,72)	c
	S. officinalis	175	92	64,91 (59,09 - 70,74)	d
	Pirimifós-metilíco	178	100	13,2 (12,67 – 13,72)	a

* TMS: Tempo médio de sobrevivência (horas); IC 95%: Intervalo de confiança (95%).

DISCUSSÃO

Os OEs são definidos como um conjunto complexo de compostos químicos voláteis, com odor aromático, extraídos por destilação, e que possuem propriedades biológicas (KIRAN; PRAKASH, 2015). Várias pesquisas têm comprovado a atividade dessas substâncias enquanto bioinseticidas, no controle de diversos insetos, dentre estes as pragas de armazenamento (CAMPOLO et al., 2018).

O efeito inseticida desses produtos podem estar atreladas a presença dos monoterpenos e sesqueterpenos em sua composição química, pois essas moléculas possuem baixo peso molecular, sendo extremamente voláteis. Essa característica dos OEs permitem com que sejam utilizados como inseticidas fumigantes para o controle de pragas de armazenamento (CAMPOLO et al., 2018). No método de aplicação por fumigação, as moléculas presentes nos OEs são volatilizadas, e podem ser acumuladas em sistemas confinados, dessa forma essas substâncias são capazes de penetrar na cutícula, provocando alterações fisiológicas nos insetos e consequentemente a sua morte (KIRAN; PRAKASH, 2015).

Nossos resultados demonstram que houve um aumento na taxa de mortalidade em decorrer do tempo de exposição para todos os OEs testados. Esses resultados corroboram com os obtidos por Žiga Laznik, (2012) e Pangnakorn; Chuenchooklin, (2018), que constataram que o tempo de exposição influencia na toxicidade dos OEs contra *S. zeamais* e *Sitophilus granarius*, respectivamente.

Segundo Khani et al. (2017), o tempo de exposição é um dos principais fatores que determina o potencial de toxicidade dos OEs, pois quanto o período de exposição com as substâncias tóxicas, haverá um na quantidade inalada dessas moléculas, o que implica em uma acelerado processo de intoxicação, ocasionando a morte do inseto.

A elevada mortalidade dos gorgulhos em curto período de tempo quando submetidos ao inseticida Pirimifós-metílico, demonstra o efeito do grupo organofosforado no sistema nervoso dos insetos De acordo com Rajendran; Sriranjini (2008), os OEs podem atuar no sistema nervoso dos insetos, inibindo sobretudo a atividade da enzima acetilcolinesterase, responsável pelas sinapses nervosas. Entretanto, nos insetos submetidos aos OEs, não foram observados sintomas similares aos dos gorgulhos expostos ao inseticida, o que indica que os OEs testados nessa pesquisa podem possuir modo de ação diferente, como por exemplo, na inibição da octopamina ou dos canais de cloro (Oliveira et al., 2017).

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos comprovam a atividade inseticida dos OEs contra pragas de armazenamento, demonstrando que essas substâncias podem ser utilizadas como uma alternativa sustentável aos inseticidas sintéticos dentro do manejo integrado de pragas. O OE de *C. nardus* apresenta elevada atividade inseticida contra *S. zeamais* e *S. oryzae*.

REFERÊNCIAS

ABBOTT, W. S. The Value of the Dry Substitutes for Liquid Lime. **Journal of Economic Entomology**, v. 18, p. 265–267, 1925.

ARAÚJO, A. M. N. DE; OLIVEIRA, J. V. DE; FRANÇA, S. M.; et al. Toxicity and repellency of essential oils in the management of Sitophilus zeamais. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 23, n. 5, p. 372–377, 2019.

CAMPOLO, O.; GIUNTI, G.; RUSSO, A.; PALMERI, V.; ZAPPALÀ, L. Essential Oils in Stored Product Insect Pest Control. **Journal of Food Quality**, v. 2018, 2018.

GIUNTI, G.; PALERMO, D.; LAUDANI, F.; et al. Repellence and acute toxicity of a nano-emulsion of sweet orange essential oil toward two major stored grain insect pests. **Industrial Crops and Products**, v. 142, n. September, p. 111869, 2019. Elsevier. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2019.111869>. .

KHANI, M.; MAROUF, A.; AMINI, S.; et al. Efficacy of Three Herbal Essential Oils Against Rice Weevil, Sitophilus oryzae (Coleoptera: Curculionidae). **Journal of Essential Oil-Bearing Plants**, v. 20, n. 4, p. 937–950, 2017.

KIRAN, S.; PRAKASH, B. Toxicity and biochemical efficacy of chemically characterized Rosmarinus officinalis essential oil against Sitophilus oryzae and Oryzaephilus surinamensis. **Industrial Crops and Products**, v. 74, p. 817–823, 2015. Elsevier B.V. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.indcrop.2015.05.073>. .

LORINI, I.; KRZYZANOWSKI, F. C.; JOSÉ DE BARROS FRANÇA-NETO; HENNING, A. A.; HENNING, F. A. **Manejo Integrado de Pragas de Grãos e Sementes Armazenadas**. 2015.

NENAAH, G. E.; IBRAHIM, S. I. A. Chemical composition and the insecticidal activity of certain plants applied as powders and essential oils against two stored-products coleopteran beetles. **Journal of Pest Science**, v. 84, n. 3, p. 393–402, 2011.

OLIVEIRA, B. M. S.; MELO, C. R.; ALVES, P. B.; et al. Essential oil of aristolochia trilobata: Synthesis, routes of exposure, acute toxicity, binary mixtures and behavioral effects on leaf-cutting ants. **Molecules**, v. 22, n. 3, 2017.

PANGNAKORN, U.; CHUENCHOOKLIN, S. Evaluation of essential oils against Sitophilus zeamais (Motshulsdy) (Coleoptera: Curculionidae). **Advancement in Medicinal Plant Research**, v. 6, n. 2, p. 19–25, 2018.

PIMENTEL, M. A. G.; FARONI, L. R. D. A.; GUEDES, R. N. C.; SOUSA, A. H.; TÓTOLA, M. R. Phosphine resistance in Brazilian populations of Sitophilus zeamais Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae). **Journal of Stored Products Research**, v. 45, n. 1, p. 71–74, 2009.

PIMIENTA-RAMÍREZ, L.; GARCÍA-RODRÍGUEZ, Y. M.; RÍOS-RAMÍREZ, E. M.; LINDIG-CISNEROS, R.; ESPINOSA-GARCÍA, F. J. Chemical composition and evaluation of the essential oil from Eupatorium glabratum as biopesticide against Sitophilus zeamais and several stored maize fungi. **Journal of Essential Oil Research**, v. 28, n. 2, p. 113–120, 2016. Taylor & Francis. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/10412905.2015.1093969>. .

RAJENDRAN, S.; SRIRANJINI, V. Plant products as fumigants for stored-product insect control. **Journal of Stored Products Research**, v. 44, n. 2, p. 126–135, 2008.

ŽIGA LAZNIK,. Efficacy of four essential oils against Sitophilus granarius (L.) adults after short-term exposure. **African Journal of Agricultural Reseearch**, v. 7, n. 21, p. 3175–3181, 2012.

ZIMMERMANN, R. C.; ARAGÃO, C. E. DE C.; ARAÚJO, P. J. P. DE; et al. Insecticide activity and toxicity of essential oils against two stored-product insects. **Crop Protection**, v. 144, n. February, p. 105575, 2021. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0261219421000454>. .

LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DE PLANTAS DANINHAS EM POMARES DE MACIEIRA MANEJADOS COM ROÇADAS MECÂNICAS

Zilmar da Silva Souza[1*], Marcelo Goulart Souza[2]

[1] Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina/Estação Experimental de São Joaquim, São Joaquim, SC, Brasil.
[2] Curso de Engenharia Florestal, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua João Araújo Lima, 102, Bairro Jardim Caiçara, São Joaquim-SC, (49) 3233-3584, zilmar@epagri.sc.gov.br.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento fitossociológico de plantas daninhas em três pomares comerciais de macieira que utilizaram o manejo mecânico de controle. Foram avaliados pomares localizados nos municípios de São Joaquim, Bom Jardim da Serra e Urubici na Serra Catarinense no período 2016/17. O experimento foi avaliado em seis períodos, nas primeiras quinzenas dos meses de setembro e novembro de 2016, janeiro, março, maio e julho de 2017. As avaliações foram realizadas em cinco amostras, ao acaso, na área de projeção da copa das plantas, em 1,0 m^2 (1,0 x 1,0 m), utilizando o método do quadrado inventário. A partir dos dados coletados, foram calculados o percentual, densidade e frequência de cada espécie na comunidade vegetal utilizando planilhas eletrônicas. Foram observadas 51 espécies de plantas daninhas pertencentes a 19 famílias. Destas, 47 espécies foram identificadas e outras quatro espécies ainda não identificadas. As principais famílias observadas foram: Asteraceae com 12 espécies e Poaceae com 11. As principais espécies presentes nos três pomares foram trevo-branco (*Trifolium repens* L.), azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), capim-lanudo (*Holcus lanatus* L.) e tiririca-de-flor amarela (*Hypoxis decumbens* L.). Nos pomares com manejo mecânico das plantas daninhas predominavam espécies perenes, anuais de inverno ou bianuais com tolerância às baixas temperaturas de inverno.

Palavras-chave: *Malus domestica* Borkh.; plantas daninhas; manejo mecânico.

PHYTOSOCIOLOGICAL SURVEY OF WEEDS IN APPLE ORCHARDS MANAGED WITH MECHANICAL CUTTING

ABSTRACT

The objective of this work was to carry out a phytosociological survey of weeds in three commercial apple orchards that used mechanical management in the control of weeds. Orchards located in the municipalities of São Joaquim, Bom Jardim da Serra and Urubici, in the highlands of Santa Catarina State, southern of Brazil, were evaluated in the season 2016/17. The experiment was evaluated in six periods, in the first two weeks of September and November of 2016, January, March, May and July of 2017. The evaluations were carried out on five samples, at random, in the projection area of canopy of the apple plants, in 1,0m^2 (1,0 x 1,0m), using the square inventory method. From the collected data, the percentage, density and frequency of each species in the plant community were calculated using electronic spreadsheets. 51 weed species belonging to 19 families were observed, of these, 47 species have been identified and four other species have not yet identified. The main families observed were Asteraceae with 12 species and Poaceae with 11. The main species present in the three orchards were white clover (*Trifolium repens* L.), ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.), wooly grass (*Holcus lanatus* L.) and yellow flower sedge (*Hypoxis decumbens* L.). In orchards with mechanical weed management, perennial, annual winter or biennial species with tolerance to low winter temperatures predominated.

Keyword: *Malus domestica* Borkh., weeds, mechanical weed management.

INTRODUÇÃO

A macieira é uma planta decídua com queda das folhas na estação mais fria do ano, o que implica na exposição do solo a plena luz solar durante o inverno e sombreamento durante o período vegetativo, com efeitos diretos sobre a formação da vegetação espontânea nos pomares. As práticas culturais para viabilizar a produção nos pomares são realizadas na maioria durante o período vegetativo de setembro a abril. Entre as práticas, o controle de plantas daninhas, que deve considerar as principais espécies presentes no pomar para o planejamento do manejo e controle.

Nos pomares, as plantas daninhas podem competir com a macieira por luz, água, espaço e nutrientes (LORENZI, 2014), além disso, se não controladas podem prejudicar o controle de

pragas e doenças causando perdas de produtividade e qualidade, bem como transtornos na colheita.

As plantas daninhas são parte dos sistemas naturais e estão sempre presentes em todas as atividades agrícolas, e em parques, jardins, beira de estradas e áreas urbanas (LORENZI, 2014).

Em condições de campo, as plantas de macieira estão constantemente convivendo com as plantas daninhas, disputando os recursos do ambiente, e nestas condições, ambas competem por luz, água, nutrientes e espaço, ou pela combinação deles (VARGAS & OLIVEIRA, 2003). A competição por um recurso se instala quando sua disponibilidade no meio é inferior a demanda por parte das plantas que o utilizam (PITELLI, 2014).

O manejo padrão de plantas daninhas em pomares de macieira na Serra Catarinense, consiste no uso de roçadas mecânicas nas entrelinhas (manejo mecânico), ao passo que nas fileiras de plantio pode ser mantido o controle mecânico ou a utilização de herbicidas (manejo químico), na área sob a copa das plantas, foco das práticas culturais e demais atividades nos pomares.

Analisando as comunidades infestantes, se observa grande variação no hábito de crescimento e outras características entre as diferentes espécies, sendo que a convivência, competição e as interações são muito dinâmicas entre as estações do ano.

O objetivo deste trabalho foi identificar e quantificar as espécies de plantas daninhas presentes em três pomares comerciais de macieira, manejados com o método mecânico, mediante o corte das plantas daninhas.

METODOLOGIA

O levantamento fitossociológico de plantas daninhas foi realizado em três unidades de observação (UOs) em pomares comerciais de macieira manejado exclusivamente com roçadas mecânicas (manejo mecânico), tanto nas entrelinhas, como também, nas linhas de plantio. As UOs são localizadas nos municípios de São Joaquim, Bom Jardim da Serra e Urubici na Serra Catarinense, com as cultivares Gala e Fuji, no ano agrícola 2016/17.

As avaliações foram realizadas em cinco amostras, em cada pomar, em seis épocas de avaliação, nas primeiras quinzenas dos meses de setembro e novembro de 2016, janeiro, março, maio e julho de 2017. As amostras foram localizadas na área de projeção da copa das plantas, em um quadrado de 1m^2, sorteadas ao acaso, utilizando o método do quadrado inventário (BRAUM-BLANQUET, 1979). Em cada amostra, foram identificadas e quantificadas as

espécies de plantas daninhas presentes com base nas descrições de Lorenzi, 2008; Lorenzi, 2014 e Moreira; Bragança, 2011.

A partir dos dados coletados foram calculados o percentual de participação de cada espécie na comunidade, bem como calculada a densidade (nº total de indivíduos da espécie dividido pela área total amostrada) e a frequência das espécies (nº de amostras onde a espécie foi encontrada dividido pelo nº total de amostras) (MÜELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974), utilizando planilhas eletrônicas.

RESULTADOS

Nos três pomares avaliados foram quantificadas 51 diferentes espécies de plantas daninhas, sendo 47 espécies identificadas e outras quatro ainda não identificadas. As espécies identificadas pertenciam a 19 diferentes famílias, sendo 12 Asteraceae e 11 Poaceae. Além dessas, foram identificadas três espécies da família Plantaginaceae, duas de Apiaceae, Brassicaceae, Cyperaceae, Oxalidaceae e Verbenaceae, e uma das famílias: Caryophyllaceae, Convolvulaceae, Fabaceae, Fabaceae-faboide, Hypoxidaceae, Lamiaceae, Malvaceae, Polygonaceae, Rubiaceae, Scrophulariaceae e Solanaceae, conforme descrito na Tabela 1.

O trevo-branco, azevém, capim-lanudo e tiririca-de-flor amarela foram as espécies predominaram nos pomares avaliados (Tabela 1). As demais espécies apresentaram menores proporções ou com poucos exemplares em relação ao número total. Também, os valores de densidade e frequência estão apresentados na Tabela 1, que reforçam a predominância dessas espécies citadas.

Tabela 1. Principais espécies de plantas daninhas[1/] observadas nos três pomares[2/] avaliados na Serra Catarinense.

Nome comum	Nome científico	Nº total (%)[3/]	Densidade[4/]	Frequência[5/]
1 Trevo-branco	*Trifolium repens* L.	24,35	47,71	1,00
2 Azevém	*Lolium multiflorum* Lam.	23,03	45,13	1,00
3 Capim-lanudo	*Holcus lanatus* L.	15,06	29,51	1,00
4 Tiririca-de-flor amarela	*Hypoxis decumbens* L.	10,18	19,94	0,39
5 Trevo-azedo	*Oxalis corniculata* L.	6,87	13,46	0,56
6 Tanchagem	*Plantago tomentosa* Lam.	2,73	5,36	0,67
7 Guanxuma	*Sida rhombifolia* L.	2,04	4,00	0,33
8 Mal-me-quer	*Aspilia pascalioides* Griseb.	1,81	3,54	0,39
9 Dente-de-leão	*Taraxacum officinalis* F.G.Wingg	1,76	3,44	0,61
10 Língua–de-ovelha	*Plantago lanceolata* L.	1,08	2,12	0,28
11 Picão-branco	*Galinsoga parviflora* Cav.	1,06	2,07	0,28

12 Erva-salsa	*Bowlesia incana* Ruiz & Pav.	0,90	1,77	0,39
13 Erva-lanceta	*Solidago chilensis* Meyen	0,76	1,50	0,39
14 Picão-preto	*Bidens pilosa* L.	0,76	1,49	0,22
15 Pega-pega	*Desmodium tortuosum* (Sw.) DC.	0,74	1,44	0,22
16 Falsa-poaia	*Mitracarpus hirtus* (L.) DC.	0,63	1,23	0,28

[1/]Soma dos valores quantificados em 1m^2 nos três pomares, em cinco amostras em cada pomar.
[2/]Pomares localizados em São Joaquim, Bom Jardim da Serra e Urubici.
[3/]Percentual da espécie, em relação ao total quantificado.
[4/]Densidade: número total de exemplares dividido pela área total amostrada.
[5/]Frequência: número de amostras onde a espécie foi observada dividido pelo número total de amostras.

Em relação as épocas de avaliação, na Tabela 2, estão as quantificações das principais espécies juntamente com duas outras espécies anuais de verão. O trevo-branco, azevém e capim-lanudo tiveram exemplares observados em todas as épocas de avaliação, porém com valores variados. O trevo-branco e o azevém apresentaram os menores valores em março, ao passo que o capim-lanudo também apresentou variações e com menor valor em setembro. Já, a tiririca-de-flor amarela, apresentou ausência de exemplares em julho e muito poucos em setembro. As espécies anuais de verão como o picão-preto e o picão-branco só tiveram exemplares quantificados nas avaliações de janeiro e março (Tabela 2).

Tabela 2. Número total de exemplares das principais espécies de plantas daninhas observadas nos três pomares, em cada época de avaliação, mais outras duas espécies anuais de verão observados na safra 2016/17.

	Plantas daninhas						
Períodos de avaliação	Trevo-branco	Azevém	Capim-lanudo	Tiririca-de-flor amarela	Trevo-azedo	Picão-preto	Picão-branco
Set 2016	523	905	247	11	33	0	0
Nov 2016	680	1274	329	465	50	0	0
Jan 2017	942	436	658	577	164	91	38
Mar 2017	345	280	611	604	431	43	148
Mai 2017	814	662	416	138	480	0	0
Jul 2017	990	505	395	0	53	0	0
Densidade	47,71	45,13	29,51	19,94	13,46	1,49	2,07
Frequência	1,00	1,00	1,00	0,39	0,56	0,22	0,28

DISCUSSÃO

O controle das plantas daninhas com base no método mecânico, ou seja, mediante o corte da parte aérea, possibilitou a manutenção das mesmas espécies na maior parte do ano

agrícola. Outros métodos, como o método químico, causariam a morte das plantas daninhas presentes e a consequente germinação de outras espécies.

O controle mecânico realizado possibilitou a formação de uma camada verde sobre o solo, com 51 espécies de plantas daninhas pertencentes a 19 famílias. Nesse ambiente, as espécies anuais de verão tiveram severas dificuldades em germinar e se desenvolver pela intensa competição imposta pelas plantas já existentes. Resultados semelhantes já haviam sido relatados por Souza et al. (2016) e Souza et al. (2017) em pomares manejados mecanicamente para o controle de plantas daninhas na região.

No início do período vegetativo da macieira, do final de setembro ao início de outubro, as espécies predominantes na área eram perenes, bianuais ou anuais de inverno, as quais se formaram durante o outono e inverno anterior, período em que não são realizados tratamentos para controle de plantas daninhas. Essas espécies estavam formando densa cobertura verde sobre o solo, as quais restringiram muito a emergência das espécies anuais de verão e predominando durante todo o ano agrícola. São espécies bem adaptadas a região, tolerantes às baixas temperaturas no inverno e com o manejo mecânico elas prevaleceram nos pomares avaliados, pois o controle mecânico que com o uso de equipamentos manuais ou motorizados, possibilita a presença majoritária de dessas espécies (LORENZI, 2014).

Em relação as informações entre as seis épocas de avaliação, é possível observar que trevo-branco, azevém apresentaram os menores valores na avaliação de março, capim-lanudo manteve um número elevado em todas avaliações, embora com oscilação. Já com a tiririca-de-flor amarela, as maiores ocorrências se concentraram nos meses mais quentes do ano, enquanto picão-preto e picão-branco apresentaram ocorrências nas avaliações nos meses de janeiro e março, pois são plantas anuais de verão que emergiram sob forte competição da vegetação existente.

CONCLUSÃO

As principais famílias de plantas daninhas existentes nos pomares com manejo mecânico foram Asteraceae e Poaceae.

As principais espécies de plantas daninhas nos pomares com manejo mecânico foram o trevo-branco (*Trifolium repens* L.), azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), capim-lanudo (*Holcus lanatus* L.) e tiririca-de-flor amarela (*Hypoxis decumbens* L.).

Em pomares de macieira com manejo mecânico das plantas daninhas predominaram as espécies perenes, bianuais e anuais de inverno com tolerância às baixas temperaturas.

REFERÊNCIAS

MOREIRA, H. J. C.; BRAGANÇA, H. B. N. **Manual de Identificação de plantas infestantes: hortifrúti**. São Paulo: FMC Agricultural Products, 2011. 1017p.

BRAUN-BLANQUET, J. **Fitossociologia: bases para el estudio da las comunidades vegetales**. Madri: H. Blume, 1979, 820p.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil**: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 4ª ed., Nova Odessa: Plantarum, 2008. 640p.

LORENZI, H. **Manual de identificação e de controle de plantas daninhas**: plantio direto e convencional. 7ª ed., Nova Odessa: Plantarum, 2014.383p.

MÜELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. A. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley, 1974. 547p.

PITELLI, R. A. Competição entre plantas daninhas e plantas cultivadas. In: MONQUERO, P.A. **Aspectos da biologia e manejo das plantas daninhas**. São Carlos: Rima Editora, p.61-81, 2014.

SOUZA, Z. S.; et al. Survey of weeds in altitude vineyards in São Joaquim, Santa Catarina State, Brazil. In: WORDL CONGRESS OF VINE AND WINE, 39, 2016, Bento Gonçalves. **Anais.**.... Bento Gonçalves, 2016. 547p.

SOUZA, Z. S.; et al. Levantamento fitossociológico de plantas espontâneas na fase de brotação em pomares de macieira na região de São Joaquim, SC. In: **Encontro Nacional sobre Fruticultura de Clima Temperado**, 15, 2017, Fraiburgo. Anais... Fraiburgo: Epagri, 2017. 206p.

VARGAS, L.; OLIVEIRA, O. L. P. de **Manejo das plantas daninhas em fruticultura sob sistema de produção convencional, integrada e orgânica**. Bento Gonçalves: Embrapa/CNPUV, 2003. 8p. Acesso em 18 mar. 2013. Disponível em: http://www.cnpuv.embrapa.br/download.php?file=tecnologias/pin/pdf/p_14.pdf

MANEJO DE PLANTAS DANINHAS EM POMARES DE MACIEIRA: ESPÉCIES BENEFICIADAS E PREJUDICADAS

Zilmar da Silva Souza[1*], Marcelo Goulart Souza[2]

[1] Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina/Estação Experimental de São Joaquim, São Joaquim, SC, Brasil.
[2] Curso de Engenharia Florestal, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua João Araújo Lima, 102, Bairro Jardim Caiçara, São Joaquim-SC, (49) 3233-3584, zilmar@epagri.sc.gov.br.

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi avaliar a comunidade de plantas daninhas presentes em dois sistemas de manejo em pomares de macieira e estabelecer relações entre as espécies presentes e os sistemas utilizados. O experimento foi realizado em dois pomares comerciais na localidade de Santa Isabel, São Joaquim, SC, no período 2016/17. As avaliações foram realizadas em três períodos, nas primeiras quinzenas dos meses de novembro de 2016, janeiro e março de 2017. Foram utilizados dois pomares, sendo um deles manejados com herbicidas, e o outro, com o corte da vegetação por roçadas mecânicas. As avaliações foram realizadas em cinco amostras, ao acaso, em cada pomar, em cada uma das três épocas de avaliação. As amostras foram realizadas numa área de 1 m^2, ao acaso, na área de projeção da copa das plantas, com base no método do quadrado inventário, com a identificação e quantificação das plantas daninhas. Os dados observados foram organizados e os parâmetros calculados com o uso de planilhas eletrônicas e as relações entre espécies e o manejo foram estabelecidas. As espécies de plantas daninhas presentes nos pomares de macieira foram consequências do manejo adotado. As espécies anuais de verão foram beneficiadas pelo manejo com herbicidas, ao passo que, as espécies anuais de inverno, bianuais ou perenes foram prejudicadas. Por outro lado, no pomar manejado com roçadas mecânicas, as espécies anuais de inverno, bianuais e as perenes foram favorecidas e as espécies anuais de verão prejudicadas.

Palavras-chave: *Malus domestica* Borkh., manejo químico, manejo mecânico.

MANAGEMENT OF WEEDS ON APPLE ORCHARDS: SPECIES BENEFITED AND HARMED

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the weed community present in two management systems in apple orchards and to establish relationships between the species present and the systems used. The experiment was carried out in two commercial orchards at Santa Isabel locality, municipality of São Joaquim, SC, Brazil. The evaluations were carried out in three periods, in the first two weeks of November 2016, January and March 2017. Two orchards were used, one of which was managed with herbicides, and the other, with the cutting of vegetation by mechanical equipment. The evaluations were carried out on five samples, at random, in each orchard, in each of the three evaluation periods. The samples were taken in area of $1m^2$, at random, in the projection area of the canopy of the plants, based on the square inventory method, with the identification and quantification of weeds. The observed data were organized, the parameters calculated using electronic spreadsheets and the possible relationships between species and management were established. The weed species present in apple orchards were consequences of the management adopted. Annual summer species of weeds have benefited from herbicides management, whereas annual winter or perennial species have been harmed. On the other hand, in the orchard managed with mechanical equipment, the annual winter and perennial species of weeds were favored and the annual summer species impaired.

Keyword: *Malus domestica* Borkh., chemical management, mechanical management.

INTRODUÇÃO

O controle de plantas daninhas é uma prática necessária na condução anual dos pomares de macieira, realizado durante o período vegetativo, com a utilização de diferentes métodos, como: preventivo, cultural, físico, biológico, químicos ou pela combinação deles (VARGAS & OLIVEIRA, 2003; LORENZI, 2014).

As plantas daninhas são parte dos sistemas naturais e estão sempre presentes em todas as atividades agrícolas, e também, em parques, jardins, beira de estradas e áreas urbanas (LORENZI, 2014). O impacto sobre as perdas de produção promovido pelas plantas daninhas é variável em função da cultura, espécies de plantas daninhas presentes no ambiente, nível e duração da interferência, duração, idade das plantas cultivadas e as condições meteorológicas (CORREIA, 2014).

Em condições de campo, as plantas de macieira estão constantemente convivendo com as plantas daninhas, disputando os recursos limitados do ambiente, e nestas condições, ambas competem por luz, água, nutrientes e espaço (LORENZI, 2014), podendo causar efeitos negativos sobre a produtividade e qualidade dos frutos. A competição por um recurso se instala quando sua disponibilidade no meio é inferior a demanda por parte das plantas que o utilizam (LORENZI, 2008; PITELLI, 2014).

Nesse ambiente de convivência vai existir interferências entre as espécies integrantes dessa comunidade. Além disso, mesmo que as plantas daninhas sejam eliminadas constantemente, novas plantas vão emergir em função do banco de sementes presentes no solo. Então, é preciso adotar medidas para suprimir o crescimento e desenvolvimento das plantas daninhas tornando a competição favorável a cultura.

Analisando as comunidades infestantes em pomares, se observa grande variação no hábito de crescimento e outras características entre espécies, sendo que a convivência e a competição são muito dinâmicas. A competição é um processo físico, no qual durante o crescimento e desenvolvimento as plantas modificam o ambiente ao seu redor e em consequência influenciam o crescimento de outras plantas (PITELLI, 2014).

O objetivo deste trabalho foi identificar e quantificar as espécies de plantas daninhas presentes em pomares de macieira, em dois diferentes sistemas de manejo e estabelecer possíveis relações entre plantas beneficiadas e prejudicadas.

METODOLOGIA

Os experimentos foram realizados em dois pomares comerciais de macieira na localidade de Santa Isabel, município de São Joaquim, SC, no período 2016/17, com diferentes sistemas de manejo de plantas daninhas.

O pomar 1 foi manejado com três aplicações de herbicidas com ação de pós-emergência, na fileira de plantio (manejo químico) durante o período vegetativo, realizado nas primeiras quinzenas de outubro e dezembro de 2016 e em fevereiro de 2017.

No pomar 2 foi utilizado apenas o método mecânico, com três roçadas na linha de plantio durante o ciclo vegetativo, também nas primeiras quinzenas de outubro e dezembro de 2016 e em fevereiro de 2017. Nas entrelinhas de ambos os pomares o controle foi realizado com roçadas mecânicas, na área da circulação.

Para as avaliações foram tomadas cinco amostras em cada pomar, em três épocas de avaliação, realizados nas primeiras quinzenas dos meses de novembro de 2016, janeiro e março

de 2017. As avaliações foram realizadas numa área de 1 m^2, ao acaso, na área de projeção da copa das plantas, com base no método do quadrado inventário descrito por Braun-Blanquet (1979). As espécies de plantas daninhas presentes nas amostragens foram identificadas e quantificadas em condições de campo. Os dados observados foram organizados, os parâmetros calculados com o uso de planilhas eletrônicas e as possíveis relações estabelecidas.

RESULTADOS

As principais espécies de plantas daninhas identificadas nas amostragens realizadas nos dois pomares foram diferentes (Tabela 1). Foi constatada a existência de determinadas espécies de plantas daninhas, com elevado número de exemplares em um dos pomares, e praticamente inexistentes no outro, devido ao manejo adotado (Tabela 1). A única espécie relacionada entre as 10 principais, nos dois pomares, foi o trevo-branco (*Trifolium repens* L.), mas com densidade de 5,20 e 44,33 plantas m^{-2}, respectivamente nos pomares 1 (manejo químico) e 2 (manejo mecânico).

Dessa maneira, no pomar manejado com herbicidas, as espécies presentes em maior número foram picão-preto (*Bidens pilosa* L.) e picão-branco (*Galinsoga parviflora* Cav.), ao passo que no pomar manejado com roçadas mecânicas prevaleceu as espécies: tiririca-de-flor amarela (*Hypoxis decumbens* L.), azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e trevo-branco (*Trifolium repens* L.).

Também, houve um predomínio de espécies anuais no pomar 1 manejado com três aplicações de herbicidas na fileira de plantio, enquanto no pomar 2, manejado com roçadas mecânicas, ocorreu a predominância das espécies anuais de inverno ou perenes.

Tabela 1. Principais espécies de plantas daninhas presentes nos pomares de macieira, observadas em dois sistemas de manejo e em três épocas de avaliação. São Joaquim, SC. 2021.

Pomar 1 – manejado com herbicidas na fileira de plantio (manejo químico)			
Espécies de plantas daninhas[1/]	**Nº total de exem-pla-res[2/]**	**Ocorrên-cia[3/] (%)**	**Densidade[4/] (plantas. m^{-2})**
1 Picão-preto (*Bidens pilosa* L.)	2.301	52,97	153,40
2 Picão-branco (*Galinsoga parviflora* Cav.)	1.165	26,82	77,67
3 Orelha-de-urso (*Stackys arvensis* L.)	172	3,96	11,47
4 Erva-de-passarinho (*Stellaria media* (L.) Vill.)	87	2,00	5,80
5 Mentruz (*Lepidium virginicum* L.)	81	1,86	5,40

6 Trevo-branco (*Trifolium repens* L.)	78	1,80	5,20
7 Bolsa-de-pastor (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.)	78	1,80	5,20
8 Capim-colchão (*Digitaria horizontalis* Willd.)	52	1,20	3,47
9 Mastruço (*Coronopus didymus* (L.) Sm.)	44	1,10	2,93
10 Poaia (*Richardia sp*.)	43	0,99	2,87
Pomar 2 – manejado com roçadas na fileira de plantio (manejo mecânico)			
1 Tiririca-de-flor amarela (*Hypoxis decumbens* L.)	1.497	34,46	99,80
2 Azevém (*Lolium multiflorum* Lam.)	762	17,54	50,80
3 Trevo-branco (*Trifolium repens* L.)	665	15,31	44,33
4 Capim-lanudo (*Holcus lanatus* L.)	324	7,46	21,60
5 Trevo-azedo (*Oxalis corniculata* L.)	266	6,12	17,73
6 Guanxuma (*Sida rhombifolia* L.)	154	3,55	10,27
7 Tanchagem (*Plantago tomentosa* Lam.)	114	2,62	7,60
8 Falsa-poaia (*Mitracarpus hirtus* (L.) DC.)	85	1,96	5,67
9 Trevo-azedo (*Oxalis carymbosa* DC.)	38	0,87	2,53
10 Pega-pega (*Desmodium incanum* DC.)	32	0,74	2,13

[1/] Espécies identificadas e quantificadas em uma amostra de $1m^2$ em cinco repetições.
[2/] Soma dos valores totais observados, em cinco repetições, nas avaliações em novembro de 2016 e janeiro e março de 2017.
[3/] Valores percentuais obtidos do somatório de exemplares em cada espécie.
[4/] Nº total de plantas, por espécie, dividido pela área total avaliada.

DISCUSSÃO

O estabelecimento de uma comunidade de plantas daninhas em determinada área depende principalmente de fatores como: características do relevo, tipo de solo, condições meteorológicas, práticas culturais utilizadas e banco de sementes (OLIVEIRA & FREITAS, 2008). Considerando que os dois pomares onde foram instalados os experimentos são próximos, então, as práticas de manejo das plantas daninhas adotadas foram determinantes para a divergência entre as espécies observadas (Tabela 1).

No pomar 1 foi adotado o manejo químico, com base no princípio de que produtos químicos com propriedade herbicida causam a morte ou inibem significativamente o desenvolvimento das plantas tratadas por interferir em múltiplos processos bioquímicos e fisiológicos das mesmas (DEVINE et al., 1993). As avaliações realizadas em novembro, janeiro e março constataram a presença majoritária de espécies anuais de verão, em fase de desenvolvimento inicial, resultado de novos fluxos ocorridos após as aplicações dos herbicidas que ocorreram em outubro, dezembro e fevereiro.

Ainda, no pomar 1, a primeira aplicação de herbicidas, ocorreu em outubro, e promoveu a eliminação de todas as plantas daninhas que haviam emergido no outono e inverno anterior, geralmente com espécies anuais de inverno, bianuais e perenes. A partir de então, os novos fluxos de emergência que se estabeleceram, após a aplicação de herbicidas, apresentaram predomínio de espécies anuais de verão, como picão-preto, picão-branco, capim-colchão e outras, em vista da temperatura e umidade favoráveis de primavera e verão na Serra Catarinense.

Essa presença majoritária de plantas anuais de verão, nos meses mais quentes do ano nos pomares na Serra Catarinense, em áreas manejadas com herbicidas, indicam o favorecimento dessas espécies com o uso do manejo químico.

Já o controle mecânico que consistiu na eliminação das plantas daninhas por meio de efeitos físico mecânico e com o uso de equipamentos manuais ou motorizados (LORENZI, 2014; RONCHI et al., 2014), e, portanto, no pomar 2, com esse manejo, foi observado a presença majoritária de espécies anuais de inverno, como o azevém, e de plantas perenes como: tiririca-de-flor amarela, trevo-branco e outras, que estiveram praticamente ausentes no pomar 1 manejado com herbicidas.

Com a utilização do corte regular da parte aérea das plantas daninhas anuais de inverno, bianuais ou de plantas perenes, essas conseguiram se perpetuar durante todo o período vegetativo no pomar, formando uma camada permanente de cobertura verde no solo. Isso dificultou a emergência das espécies anuais de verão que foram extremamente desfavorecidas na competição com as plantas daninhas formadas anteriormente. Então plantas daninhas como azevém, trevo-branco, tiririca-de-flor amarela, tanchagem e outras perenes foram beneficiadas pelo manejo exclusivamente mecânico nos pomares.

Portanto, esses aspectos precisam ser considerados no manejo e controle de plantas daninhas em pomares, pois qualquer intervenção que o produtor faça, vai certamente implicar em benefícios para algumas espécies e prejuízos para outras espécies. Isso também se aplica a áreas tratadas com herbicidas, que em função de doses e produtos aplicados poderá também favorecer ou desfavorecer determinadas espécies. Nesse caso, os herbicidas poderão se tornar selecionadores de determinadas espécies de plantas daninhas, principalmente das perenes, pois a eliminação das espécies mais sensíveis, abre espaço para a proliferação das sobreviventes. Além disso é preciso considerar a existência de resistência de plantas daninhas a determinados herbicidas, como azevém e buva (*Coniza spp.*) ao glifosato, presentes nos pomares na região da Serra Catarinense.

Portanto, as comunidades infestantes existentes em pomares são resultados dos métodos e práticas empregadas anteriormente (VARGAS & OLIVEIRA, 2003). Independente dos métodos ou práticas utilizadas, algumas espécies, sempre, serão beneficiadas, e tendem a predominar na área, e outras, serão desfavorecidas. Também, o uso continuado da mesma prática pode levar a uma ou poucas espécies dominantes na área (CORREIA, 2014).

CONCLUSÃO

A ocorrência de picão-preto, picão-branco, capim colchão e outras espécies anuais de verão foram beneficiadas pela aplicação de herbicidas no pomar, e, por outro lado, espécies como o azevém, trevo-branco, tiririca-de-flor amarela, capim-lanudo, guanxuma e outras anuais de inverno ou perenes foram prejudicadas.

As espécies azevém, trevo-branco, tiririca-de-flor amarela, capim-lanudo, guanxuma foram favorecidas pela adoção do manejo mecânico de plantas daninhas, causando dificuldade para o estabelecimento das espécies anuais de verão.

As espécies de plantas daninhas presentes nos pomares de macieira foram consequências do manejo e práticas de controle adotados.

REFERÊNCIAS

BRAUN-BLANQUET, J. Fitossociologia: bases para el estudio da las comunidades vegetales. Madri: H. Blume, 1979, 820p.

CORREIA, N. M. Manejo de plantas daninhas na cultura de citrus. In: MONQUERO, P.A. (org.) **Manejo de plantas daninhas nas culturas agrícolas.** São Carlos: Rima Editora, p.121-131, 2014.

DEVINE, M. D.; DUKE, S. O.; FEDTKE, C. **Physiology of herbicide action**. New Jersey: Englewood Clifts, 1993. 441p.

LORENZI, H. **Manual de identificação e de controle de plantas daninhas**: plantio direto e convencional. 7. ed., Nova Odessa: Plantarum, 2014. 383p.

OLIVEIRA, A. R.; FREITAS, S. P. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 26, n. 1, p. 33-46, 2008.

PITELLI, R. A. Competição entre plantas daninhas e plantas cultivadas. In: MONQUERO, P.A. **Aspectos da biologia e manejo das plantas daninhas**. São Carlos: Rima Editora, p. 61-81, 2014.

RONCHI, C. P.; FERREIRA, R. T.; SILVA, M. A. A. Manejo de plantas daninhas na cultura do café. In: MONQUERO, P. A. (org.) **Manejo de plantas daninhas nas culturas agrícolas**. São Carlos: Rima Editora, p. 132-154, 2014.

VARGAS, L.; OLIVEIRA, O. L. P. de **Manejo das plantas daninhas em fruticultura sob sistema de produção convencional, integrada e orgânica**. Bento Gonçalves: Embrapa/CNPUV, 2003. 8p. Acesso em: 18 mar., 2013. Disponível em: http://www.cnpuv.embrapa.br/download.php?file=tecnologias/pin/pdf/p_14.pdf

MATÉRIA SECA E TAXA DE DECOMPOSIÇÃO DE RESÍDUOS DE CULTIVARES DE AVEIA PRETA SUBMETIDAS A CORTES

Patricia Mara de Almeida[1*], Nataly Katia De Marco[2], Barbara Elis Ruthes[3], Renan Marré Biazatti[1], Hugo Von Linsingen Piazzetta[2], Tangriani Simioni Assmann[1]

[1] Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pós-Graduação em Agronomia- Departamento de Agronomia, Pato Branco, Paraná, Brasil.
[2] Universidade Federal da Fronteira Sul, Departamento de Agronomia, Pato Branco, Paraná, Brasil.
[3] Pós-Graduação em Produção Vegetal- Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Curitiba, Paraná, Brasil.*Autor para correspondência: Rua Itabira, 1789, CEP:85504-430, Pato Branco, PR, (46) 99107-9730, E-mail: patimara97@hotmail.com.

RESUMO

A aveia-preta é uma das mais importantes forrageiras de inverno e busca suprir a necessidade de alimentos para animais nos períodos de escassez de forragem. O presente trabalho tem por objetivo avaliar diferentes cultivares de aveia-preta (Agro Zebu, IAPAR 61 e Comum) em diferentes manejos de corte (sem cortes, 1 corte, 2 cortes e 3 cortes), buscando identificar qual é a melhor forma de manejo de pasto que mantém maior material residual, tornando os sistemas de Integração Lavoura-Pecuária viáveis para manter as condições do solo e avaliar qual cultivar apresenta maior produtividade de forragem e vida da matéria seca no solo após o manejo de cortes. O trabalho foi desenvolvido no município de Severiano de Almeida - RS, utilizando o delineamento experimental inteiramente casualizado, analisando a biomassa verde cortada e seca residual e coeficiente de decomposição de palhada. A cultivar IAPAR 61 foi a que apresentou maiores resultados com relação a produtividade de matéria seca e ótima quantidade de matéria fresca cortada, bem como, manutenção de resíduos vegetais por mais tempo no solo.

Palavras-chave: meia vida da palhada, produtividade de forragem, taxa de decomposição.

DRY MATTER AND DECOMPOSITION RATE OF WASTE FROM BLACK OAT CULTIVARS SUBMITTED TO CUTTING

ABSTRACT

Black oats are one of the most important winter forages and seek to supply the need for animal feed during periods of forage scarcity. The present work aims to evaluate different cultivars of black oats (Agro Zebu, IAPAR 61 and Common) in different cutting managements (without

cuts, 1 cut, 2 cuts and 3 cuts), seeking to identify which is the best form of management of pasture that keeps more residual material, making the Crop-Livestock Integration systems viable to maintain soil conditions and evaluate which cultivar has higher forage productivity and dry matter life in the soil after cutting management. The work was developed in the city of Severiano de Almeida - RS, using a completely randomized experimental design, analyzing the residual cut and dry green biomass and straw decomposition coefficient. It was concluded that the cultivar IAPAR 61 showed excellent responses in all evaluations performed, being the most recommended cultivar for use in the region of the municipality, at this time of sowing.
Keywords: half-life of straw, forage yield, decay rate.

INTRODUÇÃO

A aveia-preta (*Avena strigosa*) é uma das mais importantes culturas implantadas nos estados do Sul do Brasil e se caracteriza como uma excelente forrageira e uma boa fonte de energia para dietas (SOARES et al., 2013). A cultura é muito utilizada em sistema de Integração Lavoura-Pecuária (ILP) no inverno, como fonte de alimento para os animais no período de escassez de forragem. Os sistemas de integração lavoura-pecuária sob sistema plantio direto são mais eficientes energeticamente do que as culturas isoladas e, possuem conversão e balanço energético positivos (SANTOS et al., 2011).

É de grande valia escolher cultivares adequadas, assim como o tipo de manejo para a pastagem no sistema. A partir disso, o presente trabalho tem por objetivo avaliar a produção de biomassa vegetal e decomposição de diferentes cultivares de aveia-preta, submetidas a diferentes tratamentos de cortes simulando o pastejo.

METODOLOGIA

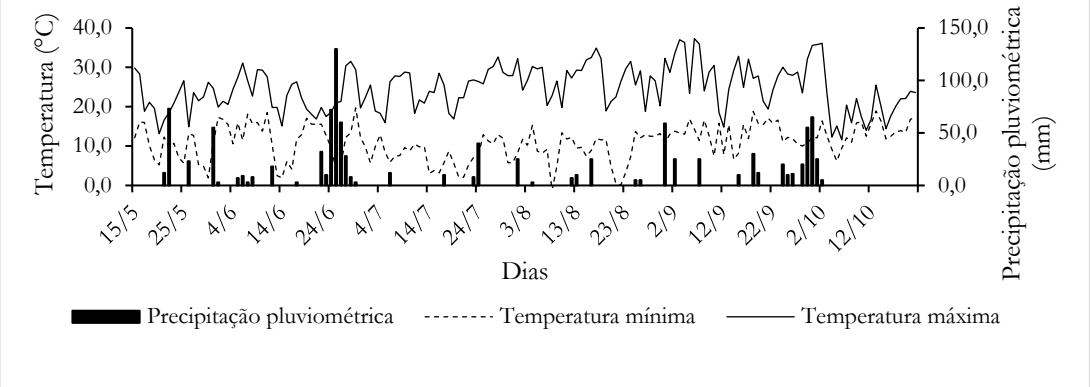
O experimento foi conduzido no período de 15 de maio de 2014 a 21 de outubro de 2014 no Município de Severiano de Almeida RS, utilizando o delineamento experimental inteiramente casualizados com 4 repetições, em esquema fatorial, onde comparou-se o fator cultivar (Comum, IAPAR 61 e Agro Zebu) e o fator corte (sem cortes, 1, 2 e 3 cortes. Cada parcela foi representada por uma área de 12 m², contabilizando 48 parcelas.

Os cortes da massa verde foram realizados quando as plantas atingiram uma altura média de 20 cm, a 5 cm do solo, estabelecendo a quantidade de massa verde cortada de cada cultivar no determinado ponto de corte em Graus Dias (Equações 1 e 2), coletando diariamente temperatura máxima, mínima e precipitação (Figura 1).

$$\text{Eq 1. } GD = \frac{(tn-tb)+(tx-tn)}{2} \qquad \text{Eq 2. } GD = \frac{(tx-tb)^2}{2(tx-tn)}$$

Onde GD corresponde ao grau dia acumulado diariamente, tn é a temperatura mínima observada no dia (°C), tb é a temperatura basal da cultura (aveia preta = 10 °C) e tx é a temperatura máxima observada no dia (°C). Dessa forma o primeiro corte foi realizado quando a soma térmica totalizou 449 GD, o segundo corte com 882 GD e o terceiro corte com 1094 GD.

Figura 1. Condições meteorológicas durante o período experimental: precipitação pluviométrica (mm), temperatura máxima (°C) e mínima (°C). Severiano de Almeida, 2014.



A determinação da biomassa verde foi realizada em toda área útil da parcela em cada ponto de corte e a pesagem foi realizada em balança semi-analítica, assim como, às amostras de biomassa seca, estas secas em estufa de circulação forçada de ar até o peso constante. Os dados obtidos destas variáveis foram extrapolados para kg ha^{-1}.

Para o coeficiente de decomposição de palhada foram acondicionadas 4 amostras do material seco, com 20 g cada, em sacos de decomposição (*litter bags*) de 20x20 cm, que foram posicionados sobre o solo e analisados 15, 30, 60 e 90 dias após a instalação, porém, no manejo de corte em 1094 GD retirou-se a palhada restando o solo desnudo, por isso avaliou-se tratamentos sem corte, com cortes aos 449 GD e 882 GD. Esta variável foi determinada pelo modelo exponencial simples utilizado por Thomas & Asakawa (1993) e ajustada por Rezende et al., (1999). A meia vida da palhada, foi determinada através da equação descrita por Thomas & Asakawa (1993).

Os resultados foram submetidos à análise de variância e os resultados que apresentaram diferença significativa, foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para

decomposição da palhada ao longo dos dias foi feita a análise de regressão, estimando-se a curva e equação de ajuste. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software estatístico SPSS v. 17,0.

RESULTADOS

As cultivares Agro Zebu e Comum diferiram-se entre si na quantidade de forragem produzida (Tabela 1), na avaliação de quantidade de matéria seca residual (Tabela 2) a cultivar IAPAR 61 diferiu-se significativamente, apresentando a média de produção de matéria seca dos cortes mais elevada.

Tabela 1 - Médias estimadas de biomassa de parte aérea verde cortada (kg ha^{-1}) de Aveia-preta submetida a regimes de cortes. Severiano de Almeida, 2014

Cultivares	Cortes				
	Sem corte	1 corte (449 GD)	2 cortes (882 GD)	3 cortes (1094 GD)	Média
Agro Zebu	0,0	10928,7	18628,7	20082,5	12410,0 ^{a}
IAPAR 61	0,0	9296,2	19206,2	20795,0	12324,4 ^{ab}
Comum	0,0	9501,2	17105,0	18558,7	11291,3 ^{b}
Média	0,0	9909,7 ^{C}	18313,3 ^{B}	19812,1 ^{A}	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha (número de cortes) e minúscula na coluna (cultivares) não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2 - Médias estimadas de biomassa seca da parte aérea residual (kg ha^{-1}) de Aveia-preta submetida a regimes de cortes. Severiano de Almeida, 2014

Cultivares	Cortes				
	Sem Corte	1 corte (449 GD)	2 cortes (882 GD)	Média	Média
Agro Zebu	7301,9 ^{Ab}	3443,2 ^{Bb}	207,54 ^{Ca}	0,0	2738,2 ^{b}
IAPAR 61	9039,7 ^{Aa}	4513,5 ^{Ba}	589,0 ^{Ca}	2738,2 ^{b}	3535,5 ^{a}
Comum	7021,9 ^{Ab}	3185,9 ^{Bb}	163,3 ^{Ca}	3535,5 ^{a}	2592,8 ^{b}
Média	7787,9 ^{A}	3714,2 ^{B}	319,9 ^{C}	0,0	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha (número de cortes) e minúscula na coluna (cultivares) não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A cultivar que apresentou maior coeficiente de decomposição foi a Agro Zebu e se diferenciando das demais testadas (Tabela 3), isso significa que esta cultivar decompõe-se mais rapidamente no solo, já a cultivar IAPAR 61 se destacou com maior tempo de meia vida (21,22 dias) (Tabela 4).

Tabela 3 - Médias estimadas de coeficiente de decomposição k (g g^{-1} dia^{-1}) de palhada de cultivares de aveia preta submetida a regimes de cortes. Severiano de Almeida, 2014

Cultivares	Cortes			Média
	Sem Corte	1 corte (449 GD)	2 cortes (882 GD)	
Agro Zebu	0,043 Aa	0,042 Aa	0,037 Aa	0,041 a
IAPAR 61	0,043 Aa	0,039 Aa	0,024 Bb	0,035 b
Comum	0,038 ABa	0,041 Aa	0,03 Bab	0,036 b
Média	0,041 A	0,041 A	0,03 B	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha (número de cortes) e minúscula na coluna (cultivares) não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

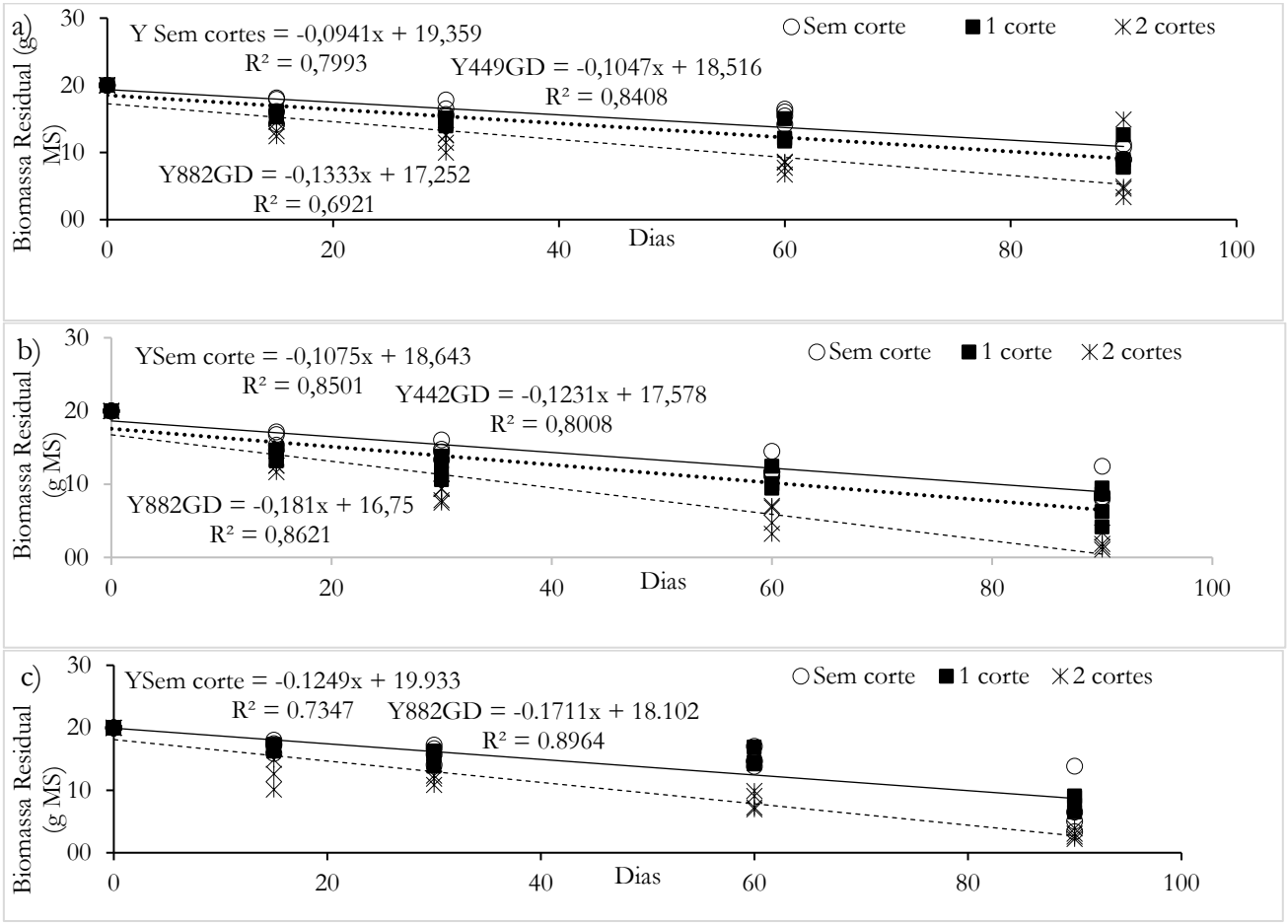
Tabela 4 - Médias estimadas de meia vida (dias) de palhada de cultivares de aveia preta submetida a regime de cortes. Severiano de Almeida, 2014

Cultivares	Cortes			Média
	Sem Corte	1 corte (449 GD)	2 cortes (882 GD)	
Agro Zebu	15,99 Aa	16,38 Aa	19,00 Ab	17,12 b
IAPAR 61	16,33 Ba	17,85 Ba	29,81 Aa	21,22 a
Comum	18,51 Ba	16,96 Ba	23,53 Aab	19,67 ab
Média	16,94 B	17,06 B	24,11 A	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha (número de cortes) e minúscula na coluna (cultivares) não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A cultivar Agro Zebu mostra que ao final dos 90 dias tem aproximadamente 2722 kg ha^{-1} de matéria seca no tratamento sem cortes, 2273 kg ha^{-1} no tratamento com 1 corte e apenas 1314 kg ha^{-1} no tratamento com 2 cortes (Figura 2.a). Para a cultivar IAPAR 61 a quantidade foi de aproximadamente 2242 kg ha^{-1} de matéria seca no tratamento sem cortes, 1625 kg ha^{-1} no tratamento com 1 corte e apenas 115 kg ha^{-1} no tratamento com dois cortes (Figura 2.b). Já a aveia Comum apresentou cerca de 2173 kg ha^{-1} de matéria seca no tratamento sem cortes, 2295 kg ha^{-1} no tratamento com 1 corte e apenas 676 kg ha^{-1} no tratamento com dois cortes (Figura 3.c).

Figura 1. Decomposição de biomassa residual de Aveia-preta das cultivares: a)Cv. Agro Zebu; b)IAPAR-61 e c)Comum. Sem cortes ou cortadas em 449GD e 882GD. Severiano de Almeida, 2014.



DISCUSSÃO

Foi possível observar que a cultivar Agro Zebu produziu maior matéria verde (Tabela 1) e a diferença significativa ocorreu na medida que os cortes foram aumentando, isto possivelmente pela maior formação de perfilhos após os cortes, durante a rebrota, e também pelos tecidos mais novos possuírem maior umidade.

Na avaliação de quantidade de massa seca residual (Tabela 2) a cultivar IAPAR 61 se destacou, resultado também encontrado também por Noro et al., (2003). Para ambas as cultivares o tratamento sem cortes se diferenciou pela maior quantidade de massa seca, fato este que pode estar relacionado aos tecidos da planta sem cortes serem mais velhos e então apresentarem menor umidade e maior quantidade de lignina.

A cultivar que apresentou maior coeficiente de decomposição foi a Agro Zebu (Tabela 3), condizendo com seu menor tempo de meia vida (Tabela 4), resultando em uma decomposição mais rápida, principalmente no tratamento com 2 cortes, que pode ser explicado

devido ao teor de lignina ser menor, visto que, quando há mais cortes devido ao rebrote, resulta em menor teor de lignina na planta e consequentemente maior tempo para a decomposição. Quanto ao tempo de meia vida da cultivar IAPAR 61 ter se apresentado com valor maior que as demais (Tabela 4) e menor taxa de decomposição (Tabela 3), resultou na manutenção de resíduos vegetais por mais tempo no solo (CERETTA et al., 2002).

CONCLUSÃO

A cultivar IAPAR 61 foi a que apresentou maiores resultados com relação a produtividade de matéria seca e ótima quantidade de matéria fresca cortada, bem como, manutenção de resíduos vegetais por mais tempo no solo.

REFERÊNCIAS

CERETTA, C. A.; et al. Produção e decomposição de fitomassa de plantas invernais de cobertura de solo e milho, sob diferentes manejos da adubação nitrogenada. **Ciência Rural,** Santa Maria, v. 32, n. 1, p.49-54, jan. 2002.

CRUSCIOL, C. A. C.; et al. Taxas de decomposição e de liberação de macronutrientes da palhada de aveia preta em plantio direto. **Bragantia,** Campinas, v. 67, n. 2, p.481-489, 2008.

NORO, G.; et al. Gramíneas anuais de inverno para produção de forragem: avaliação preliminar de cultivares. **Agrociência,** v. 7, n. 1, p. 35-40, 2003.

REZENDE, C. P.; et al. Litter deposition and disappearance in Brachiaria pastures in the Atlantic Forest region of the south of Bahia, Brazil. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, Dordrecht, v. 54, p. 99-112, 1999.

THOMAS, R. J.; ASAKAWA, N. M. Decomposition of leaf litter from tropical forage grasses and legumes. **Soil Biology & Biochemistry**, v. 25, p. 1351-1361, 1993.

METABÓLITOS SECUNDÁRIOS COMO PROMOTORES DE DEFESA VEGETAL CONTRA MICRORGANISMOS

Gregory Kruker[1], Eduardo Schabatoski Guidi[2], Juliano Muniz[1], André Pires Braga de Andrade[1]

[1] Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, Brasil.
[2] Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rodovia BR 282, 5207/ap 04, Conta Dinheiro, Lages/SC. (49) 988765500. grekruker@gmail.com

RESUMO

As plantas possuem uma estreita relação com os microrganismos do solo, e dependendo da estrutura do microbioma presente no solo do sistema agrícola adotado, insumos utilizados e dos fatores edafoclimáticos, podem exercer um efeito benéfico ou deletério para os organismos vegetais e animais. As espécies vegetais não possuem a capacidade de se locomover livremente sobre a superfície terrestre, entretanto, desenvolveram uma gama de estratégias de sobrevivência, entre elas a associação com alguns tipos de bactérias rizosféricas, como por exemplo as rizobactérias promotoras do crescimento vegetal (RPCV), espécies do gênero *Bacillus* spp., *Pseudomonas* spp. e *Azospirillum* spp. que auxiliam a planta a tolerar estresses abióticos e bióticos. Está revisão teve o objetivo de discutir a ação dos metabólitos secundários produzidos por RPCV, e suas implicações na saúde vegetal, com base em literatura científica atual. Diversos grupos de biomoléculas são produzidas por RPCV, as quais são denominadas de metabolitos secundários, entre eles AIA, ACC desaminase, 2, 4- DAPG, atuam desencadeando diversas reações de defesa no organismo dos vegetais, além de serem substâncias que inibem o crescimento de outros microrganismos patogênicos, induzem o sistema de resistência induzida na planta hospedeira. Somado, há o efeito das RPCV na competição por nicho e nutrição, inativação de enzimas de patógenos e ação no desenvolvimento do sistema radicular e crescimento da planta. A aplicação de isolados ou culturas microbianas mistas nas culturas agrícolas, se mostram eficientes em enriquecer o microbioma, potencializar as relações tróficas do sistema, incrementar a produtividade e conteúdo de nutrientes nas plantas.

Palavras-chave: manejo ecológico do solo, rizobactérias promotoras do crescimento vegetal (RPCV), interações planta-microbioma

SECONDARY METABOLITES AS PROMOTERS OF VEGETABLE DEFENSE AGAINST MICROORGANISMS

ABSTRACT

Plants have a close relationship with soil microorganisms, and present the structure of the microbiome present in the soil of the adopted agricultural system, the inputs used and the edaphoclimatic factors, can have a beneficial or harmful effect on plant and animal organisms. As plant species do not have the ability to move around the Earth's surface, however, they have developed a range of surface strategies, including the association with some types of rhizospheric bacteria, such as plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR), of the genus *Bacillus* spp., *Pseudomonas* spp., *Azospirillum* spp., which help the plant to tolerate abiotic and biotic stresses. This review aimed to discuss the action of secondary metabolites produced by RPCV, and their implications for plant health, based on current scientific literature. Several groups of biomolecules are produced by RPCV, as they are called secondary metabolites, including IAA, ACC deaminase, 2, 4-DAPG, act by triggering various reactions in the body of plants, in addition to being substances that inhibit the growth of others pathogenic microorganisms, induce the resistance system induced in the host plant. In addition, there is the effect of PGPR on competition for niche and nutrition, inactivation of pathogen enzymes and action on the development of the root system and plant growth. The application of isolates or mixed microbial cultures in agricultural crops is shown to be efficient in enriching the microbiome, potentiating the trophic relationships of the system, increasing productivity and nutrient content in plants.

Keywords: soil ecological management, plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR), plant–microbiome interactions

INTRODUÇÃO

Os sistemas agrícolas são afetados pela ação de organismos fitopatogênicos, sendo eles agentes causais de doenças vegetais, que, por sua vez, são sinais de desequilíbrio biológico, e podem ocasionar perdas significativas na produção agrícola. Somado, há a indiscriminada e repetida aplicação de moléculas sintéticas para seu controle, o que gera desequilíbrio na estrutura das comunidades microbianas do solo, favorecendo a evolução de cepas patogênicas resistentes e consequentemente, encarecimento dos custos de produção (ISAH, 2019).

As preocupações ambientais impostas pelos agrotóxicos, utilizados no manejo convencional de doenças, sobre os efeitos prejudiciais na saúde de seres humanos, animais e ambiente, ocasionou um crescente interesse nos estudos relacionados a práticas agrícolas de base ecológica para biocontrole de patógenos (PATEL et al., 2020).

Devido ao hábito séssil da plantas, elas tiveram que se adaptar e desenvolver diferentes mecanismos para sobreviverem as diversas condições edafoclimáticas (ISAH, 2019). O escopo de técnicas agrícolas de base ecológica contempla o uso microrganismos benéficos, também conhecidos como microrganismos eficientes, para a promoção da saúde vegetal, os quais produzem diversas moléculas biologicamente ativas, que por sua vez, afetam e modulam as interações planta-patógeno (KUMAR et al., 2017).

Microrganismos descritos como rizobactérias promotoras do crescimento vegetal (RPCV), possuem a capacidade de formarem associações com o sistema radicular das plantas, e produzem metabólitos secundários, que exercem ação antibiótica, o que permite restringir e/ou eliminar outros microrganismos para reduzir a competição por nicho e nutrientes (VINALE et al., 2014). Além disso, auxiliam na produtividade primária das plantas através da promoção do crescimento, absorção de nutrientes, incremento no nível de antioxidantes em partes comestíveis de plantas cultiváveis (YADAV et al., 2017), ainda, incita a resposta de sistemas de defesa das plantas através da resistência sistêmica induzida (RSI), aumentando a eficiência no controle biológico de pragas e fitopatógenos (SARKAR et al., 2014).

RPCV ajudam as plantas a tolerar estresses abióticos como salinização, déficit hídrico, excesso ou deficiência de nutrientes (COHEN et al., 2015). A inoculação de isolados ou culturas mistas de RPCV promovem aumento do volume da raiz, absorção de nutrientes, produção de exopolissacarídeo (EPS), modulação de hormônios relacionados ao estresse (ácido abscísico; ABA e etileno; ET), acúmulo de metabólitos relacionados ao estresse, como poliaçúcares, glicina betaína, prolina e a regulação positiva de enzimas antioxidantes como ascorbato peroxidase (APX), catalase (CAT), superóxido dismutase (SOD), ácido ascórbico, glutationa, α-tocoferol e glutationa redutase (AGAMI et al., 2016). RPCP também tem o potencial de aumentar o crescimento e a produção de plantas com deficiência de nutrientes e baixo consumo de fertilizantes (MAJEED et al., 2018). A revisão teve o objetivo de discutir a ação dos metabólitos secundários produzidos por RPCV e suas implicações na saúde vegetal, com base em literatura científica atual.

METODOLOGIA

O presente trabalho é uma revisão bibliográfica, no formato de narrativa, onde foram realizadas pesquisas nas bases de dados indexados no Scopus e Web of Science, onde foram avaliados os registros de produção científica de artigos e revisões bibliográficas, em literatura nacional e internacional, a partir de consulta nas áreas ligadas a ciências agrárias. A revisão bibliométrica foi fundamentada a partir da pesquisa dos termos "plant defense mechanisms", ''rhizobacteria'' e ''microbiome'' bem como em termos sinônimos dos mesmos. A busca foi realizada em Fevereiro de 2021, selecionando trabalhos publicados entre o período de 2008 a 2021.

O formato foi de revisão narrativa, a qual estabelece relações com produções anteriores, referência dados científicos, discute e contextualiza a problemática do manejo convencional de sistemas agrícolas e analisa possibilidades presentes na literatura consultada para promover a sustentabilidade na produção de alimentos através da utilização de microrganismos rizosféricos. Cada trabalho foi catalogado e os dados foram organizados de tal forma que fosse possível fazer o levantamento bibliográfico proposto.

RESULTADOS

Na tabela 1 é possível verificar uma lista de metabolitos secundários produzidos por diferentes RPCV, e seus respectivos mecanismos de ação, extraído de Patel (2020).

Tabela 1 - Lista de metabólitos secundários produzidos por rizobactérias promotoras do crescimento vegetal (RPCV) e seus respectivos mecanismos de ação. **Fonte:** Patel, 2020.

Metabólito Secundário	**Organismo**	**Plantas**	**Função**	**Referência**
N-acetil fenilalanina, 2 3-metil indol, antibiótico amicoumacina, 3-metilindol, compostos indol	*Rhizobium leguminosarum* LNRLS9	*Dolichos lablab*	Atividade antimicrobiana contra *Bacillus subtilis, Escherichia coli, Aspergillus niger*	Kumar et al., 2017
Ácido indol-3-acético (AIA)	*Bacillus subtilis* AK31, *Pseudomonas fluorescens* AK32 e *Bacillus spp.* AK21.	*Triticum aestivum*	Sementes inoculadas com PGPR mostraram um bom nível de produção de AIA em diferentes intervalos de tempo	Karnwal, 2012

DISCUSSÃO

A vida em sua essência é fundamentalmente baseada em biomoléculas, as quais incluem ácidos nucléicos, proteínas e lipídios. Esses são conhecidos como metabólitos primários, sendo eles sintetizados após o metabolismo primário. Com o passar do tempo, os organismos começam a atingir sua maturidade, e assim também iniciam a execução de várias vias metabólicas suplementares chamadas de metabolismo secundários, o qual leva à síntese de metabólitos secundários (PATEL et al., 2020).

Esses compostos secundários não são partes elementares dos processos normais da vida e são sintetizados em amplitudes diminutas em comparação aos metabólitos primários. Muitas vezes esses metabólitos participam de reações de defesa para se opor a microrganismos patogênicos e/ou insetos praga e algumas delas são produzidas para reverberar o ataque do patógeno (MEHNAZ, 2013). De forma geral são produzidos em bactérias em sua fase estacionária de crescimento, e quase todos esses metabólitos podem ser isolados no meio de crescimento e são facilmente deriváveis.

Os metabólitos têm papel importante ao desencadear reações de defesa no organismo dos vegetais, bem como desempenhar função de suporte com as plantas que interagem. São catalogadas e identificadas diversas espécies de bactérias que possuem como característica a produção desses metabólitos secundários, tendo como exemplo bactérias do gênero *Pseudomonas spp.* (*P. aeruginosa, P. fluorescens, P. aureofaciens, P. pyrrocinia and P. putida*), as quais produzem diversas classes de metabólitos com ação antimicrobiana e antagonista, tais como 2-4-diacetil floroglucinol (DAPG), lipopeptídeos cíclicos (LPC's), fenazinas, pioluteorina, rizoxina e pirrolnitrina (LOPER et al., 2008).

Os metabólitos secundários produzidos por *Bacillus megaterium* e *Bacillus subtilis* apresentaram potencial inibitório ao crescimento micelial do patógeno alvo numa faixa de 26,07% a 48,82%, onde o crescimento micelial foi mais inibido por *B. megaterium* em comparação com *B. subtilis* (ABDEL-MONAIM, 2016). Esses mecanismos de ação inibidoras de bactérias endofíticas estão relacionadas a produção de antibióticos, sideróforos, cianeto de hidrogênio (HCN), indução de resistência induzida na planta hospedeira (IRS), competição por espaço e nutrição, inativação de enzimas do patógeno e ação no desenvolvimento do sistema radicular e crescimento da planta (KARIMI et al., 2012). O ácido indolacético (IAA), produzido como metabólito secundário por microrganismos rizosféricos, isolados de diferentes culturas, é conhecido por induzir o crescimento do sistema radicular, através de um aumento no número

de pelos radiculares e raízes secundárias, melhorando assim a absorção de nutrientes pelas plantas (KARNWAL, 2012).

CONCLUSÃO

O entendimento dos mecanismos de ação das RPCV, aliado com manejos de base ecológica em sistemas agrícolas, podem promover um grande ganho para a sanidade dos vegetais, dos ecossistemas e para a saúde humana, pois promove uma produção de alimentos mais saudáveis e consequentemente fomenta tanto o desenvolvimento de novos insumos de bases biológicas quanto novos estudos e pesquisas para fortalecer a produção de alimentos causando mínimo impacto ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDEL-MONAIM, M. F. Efficacy of secondary metabolites and extracellular lytic enzymes of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) in controlling Fusarium wilt of chickpea. **Egypt. J. Agric. Res**., v. 94, n. 3, p. 573589, 2016.

AGAMI, R. A.; MEDANI, R.A.; ABD EL-MOLA, I.A.; et al. Exogenous application with plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) or proline induces stress tolerance in basil plants (*Ocimum basilicum* L.) exposed to water stress. **Int. J. Environ. Agri**. 2, 78, 2016.

ASHWINI, N.; SRIVIDYA, S. Potentiality of *Bacillus subtilis* as biocontrol agent for management of anthracnose disease of chilli caused by *Colletotrichum gloeosporioides* OGC1. 3 **Biotech**. V. 4, 127136, 2014.

COHEN, A. C.; BOTTINI, R.; PONTIN, M.; et al. *Azospirillum brasilense* ameliorates the response of *Arabidopsis thaliana* to drought mainly via enhancement of ABA levels. **Physiol. Plant**., v. 153, p. 79–90, 2015.

KARAMI.; et al. Organic resource management: Impacts on soil aggregate stability and other soil physico-chemical properties. **Agriculture, Ecosystems and Environment**. 148, 22-28, 2012.

KARNWAL, A. Screening of plant growth-promoting rhizobacteria from maize (*Zea mays*) and wheat (*Triticum aestivum*). **Afr. J. Food, Agri.,Nutr. Dev,** 2012.

KUMAR, M.; PATEL, J. S.; KUMAR, G.; et al. Studies on *Pseudomonas* and *Trichoderma*-mediated root exudation pattern in chickpea against *Fusarium oxysporum* f. sp. ciceris. **J. Agric. Sci. Technol**., v. 19, p. 969978, 2017.

LOPER, J. E.; HENKELS, M. D.; SHAFFER, B. T.; et al. Isolation and identification of rhizoxin analogs from *Pseudomonas fluorescens* Pf-5 by using a genomic mining strategy. **Appl. Environ. Microbiol**., v. 74, 30853093, 2008.

MEHNAZ, S. Secondary metabolites of *Pseudomonas* aurantiaca and their role in plant growth promotion. In: Arora, N.K. (Ed.), Plant Microbe Symbiosis: Fundamentals and Advances. **Springer, New Delhi**, p. 373-393, 2013.

ISAH, T. Stress and Defense Responses in Plant Secondary Metabolites Production. **Biological Research,** v. 52, n. 39, p. 39-52, 2019.

SARKAR, A.; PATEL, J. S.; YADAV, S.; et al. Studies on rhizosphere-bacteria mediated biotic and abiotic stress tolerance in chickpea (*Cicer arietinum* L.). **Vegetos,** v. 27, n. 1, p. 158169, 2014.

VINALE, F.; et al. *Trichoderma* secondary metabolites active on plants and fungal pathogens. **Open Mycol**. **J**., v. 8, n. 1, 2014.

PATEL, J.; YADAV, S.; BAJPAlI, R.; et al. Chapter 16 - PGPR secondary metabolites: an active syrup for improvement of plant health. In: Molecular Aspects of Plant Beneficial Microbes in Agriculture. **Elsevier**, p. 195-208, 2020.

YADAV, S. K.; SINGH, S.; SINGH, H. B.; et al. Compatible rhizosphere-competent microbial consortium adds value to the nutritional quality in edible parts of chickpea. **J. Agric. Food. Chem.,** v. 65, n. 30, p. 61226130, 2017.

MÉTODOS DE CONTROLE DE PRAGAS EM MORANGUEIRO (*Fragaria* x *ananassa*) NO BRASIL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Kelly Tamires Urbano Daboit[1*], Dahise Brilinger[1], Mari Inês Carissimi Boff[1]

[1] Laboratório de Entomologia, Departamento de Agronomia, Centro de Ciência Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, Brasil.
Kelly Tamires Urbano Daboit: Av. Luiz de Camões, 2090 - Conta Dinheiro, Lages - SC, 88520-000, (49) 991161018, kellytamiresudaboit@gmail.

RESUMO

O cultivo do morangueiro está em crescente expansão no Brasil. Paralelamente a este cenário promissor a presença de insetos-pragas podem reduzir o potencial produtivo e a qualidade dos frutos do morangueiro. Visando a sustentabilidade dos agroecossitemas é imprescindível a adoção do manejo integrado de pragas (MIP), utilizando aquelas medidas que harmonicamente se adequam ao sistema de produção e as plantas cultivadas. Desta forma objetivou-se analisar as produções científicas nacionais, que abordam a temática de métodos de controle de pragas na cultura do morangueiro. As bases de dados consultadas foram SCOPUS e Web of Science totalizando 53 artigos publicados no período de 2010 a 2021. Foram selecionados artigos que abordaram experimentos relacionados ao controle de insetos-praga em morangueiro no Brasil. 38 dos 53 artigos selecionados foram excluídos, pois de alguma forma não se encaixavam dentro dos critérios de exclusão. Dos artigos que restaram (15) foi realizado a análise detalhada extraindo-se informações sobre o inseto-praga, método de controle, ano, instituição e local de condução do experimento. A busca revelou que o método de controle biológico (53,33%) predominou sobre método químico (33,33%) seguido pelo método cultural (13,33%). A maioria dos artigos foram publicados no ano de 2020, e a instituição com maior número de publicações foi Universidade Federal do Paraná. A maior parte dos experimentos foi realizada em laboratório concentrando-se em estudos sobre o controle do ácaro *Tetranychus urticae.*

Palavras-chave: manejo integrado de pragas, cultura do morango, análise bibliográfica.

PEST CONTROL METHODS IN STRAWBERRY (*Fragaria x ananassa*) IN BRAZIL: A LITERATURE REVIEW

ABSTRACT

Strawberry production is growing in Brazil. Parallel to this promising scenario, the presence of insect pests can reduce the productive potential and the quality of strawberry fruits. Aiming at the sustainability of agroecosystems, it is essential to adopt the integrated pest management (MIP), using those measures that harmoniously suit the production system and the cultivated plants. In this way, the objective was to analyze the national scientific productions, which approach the thematic of pest control methods in strawberry cultivation. The databases consulted were SCOPUS and Web of Science, totaling 53 articles published in the period from 2010 to 2021. Articles were selected that addressed experiments related to the control of insect pests in strawberry plants in Brazil. 38 of the 53 selected articles were excluded, as they somehow did not fit within the exclusion criteria. From the remaining articles (15), a detailed analysis was carried out, extracting information about the insect pest, control method, year, institution and place of conducting the experiment. The search revealed that the biological control method (53.33%) predominated over the chemical method (33.33%) followed by the cultural method (13.33%). Most of the articles were published in the year 2020, and the institution with the largest number of publications was the Universidade Federal do Paraná. Most of the experiments were carried out in laboratory, focusing studies on the control of the mite *Tetranychus urticae*.

Keywords: integrated pest management, strawberry cultivation, bibliographic analysis.

INTRODUÇÃO

A produção brasileira de morango (*Fragaria x ananassa*) Duch. (família Rosaceae, subfamília Rosoideae, tribo Potentilleae) vem aumentando a cada ano. Atualmente no Brasil são cultivados cerca de 5.200 ha de morangueiro, gerando uma produção de mais de 200.000 toneladas de frutos (ANTUNES et al., 2021). Destacam-se na produção nacional os estados de Minas Gerais, Paraná e Rio Grande do Sul, com cerca de 77% do total de morangos produzidos.

O aumento do cultivo resulta do próprio potencial produtivo das variedades de morangueiro, aceitação do consumidor, opções de comercialização e possibilidade de processamento dos frutos (SANHUEZA et al., 2005). Contudo, na produção de morangos o agricultor encontra algumas dificuldades como aquisição de mudas, custo de embalagens,

necessidade de mão-de-obra, porém o principal entrave são os problemas fitossanitários causados por insetos-praga e doenças. (HENZ, 2010).

Diversas espécies de insetos-praga ocorrem associados ao cultivo do morangueiro, desde o plantio até a colheita, podendo causar danos que resultam em perdas econômicas. As espécies fitófagas do morangueiro podem ser agrupadas em pragas primárias ou pragas chaves, os insetos que apresentam elevado dano econômico necessitando de controle e manejo integrado criterioso. Já aqueles insetos onde os danos são esporádicos e em uma área localizada, são considerados pragas secundárias (MICHEREFF FILHO, 2020).

As principais pragas da cultura do morango são os ácaros (*Tetranychus urticae* e *Phytonemus pallidus*) (Acari: Tetranychidae), pulgões (*Aphis forbesi* e Chaetosiphon fragaefolii) (Hemiptera: Aphidoidea), lagartas das famílias Noctuidae e Crambidae (*Duponchelia fovealis*), percevejo (*Neopamera bilobata*) (Hemiptera: Rhyparochromidae) e drosófilas (Diptera: Drosophilidae) (ZAWADNEAK et al., 2018).

Dentre as medidas de controle, a aplicação de agrotóxicos tem sido a mais utilizada pelos agricultores. Contudo, o uso de agrotóxicos acarreta inúmeros prejuízos à saúde humana e ao ambiente. Em virtude disto, a pressão para que as frutas sejam produzidas seguindo as boas práticas agrícolas, utilizando-se agrotóxicos somente quando necessário, é cada vez maior (BERNARDI et al., 2015). Desta forma, para garantir a proteção da lavoura de maneira econômica e sustentável o desenvolvimento de diferentes ferramentas de controle de pragas, para serem empregadas no manejo integrado é imprescindível.

Desta forma, objetivou-se realizar uma análise bibliométrica e crítica de publicações científicas sobre métodos de controle de pragas na cultura do morangueiro realizados no Brasil, disponibilizadas em base de dados de acesso aberto, nos últimos 10 anos.

METODOLOGIA

As bases de dados consultadas foram: SCOPUS e Web of Science. A busca dos artigos foi realizada com os seguintes descritores: manejo integrado de pragas, *Fragaria x ananassa*, cultura do morango, controle químico, controle cultural, controle biológico, controle físico, integrated pest management, strawberry, chemical control, cultural control, biological control, physical control. Definiu-se como filtros nos portais de busca, a data a partir do ano de 2021 regressivamente até o ano de 2010. Utilizou-se somente artigos revisados aos pares, publicados em qualquer idioma e produzidos no Brasil.

Os artigos foram analisados individualmente e selecionados de acordo com os critérios de enquadramento, a partir da leitura dos resumos para verificar se eram pesquisas com métodos de manejo de pragas para a cultura do morango. Ao término da verificação dos critérios de inclusão, 38 artigos, dos 53 selecionados, foram excluídos pois de alguma forma não se enquadravam, restando 15 artigos para o corpus de análise desta pesquisa. Os artigos passaram por uma análise crítica onde coletou-se as seguintes informações referente ao estudo: método de controle, inseto praga, ambiente de condução (laboratório, semi-campo e campo), ano de publicação. Foi realizado também, listagem do vínculo institucional dos autores.

RESULTADOS

O método de controle biológico apresentou maior percentual de estudos desenvolvidos nos últimos 10 anos, da mesma forma que o inseto-praga do morangueiro com mais trabalhos desenvolvidos foi o acaro-rajado (*Tetranychus urticae*) (Tabela 1). Os trabalhos foram conduzidos, em maior parte, em laboratório, sendo o ano de 2020 o que apresentou o a maior quantidade de artigos publicados, e a Universidade Federal do Paraná a instituição que publicou a maior quantidade dos artigos analisados (Tabela 1).

Tabela 1. Número total e percentagem (%) de artigos científicos conforme o método de controle, inseto-praga do morangueiro, ambiente de condução, ano de publicação e instituição dos autores, publicados entre 2010 a 2021.

Método de Controle	Número de Artigos	%
Biológico	8	53.33
Químico	5	33,33
Cultural	2	13.33
Inseto-praga		
Tetranychus urticae	9	60,00
Duponchelia fovealis	5	33.33
Drosophila suzukii e zaprionus indianus	1	06,66
Ambiente de condução		
Laboratório	8	53,33
Semi-campo	6	40,00
Campo	1	06,66
Ano de publicação		
2020	4	26,66
2016	3	20,00
2018	2	13,33

2017	2	13,33
2019	1	06,66
2014	1	06,66
2013	1	06,66
2012	1	06,66
Instituição dos autores [1]		
UFPR (PR)	4	26,66
USP/ESALQ (SP)	3	20,00
UFPEL (RS)	2	13,33
EMBRAPA Uva e Vinho (RS)	2	13,33
UEL (PR)	2	13,33
UTFPR (PR)	1	06,66
Instituto Biológico - APTA (SP)	1	06,66

[1]UFPR: Universidade Federal do Paraná; UFPEL: Universidade Federal de Pelotas; USP/ESALQ: Universidade de São Paulo/ Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"; UTFPR: Universidade Tecnológica Federal do Paraná; UEL: Universidade Estadual de Londrina; EMBRAPA: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; e APTA: Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios.

DISCUSSÃO

A busca por métodos de controle de pragas que respeitem o meio ambiente e assegurem a segurança alimentar bem como a saúde do agricultor e do consumidor, é fundamental. Nesta revisão, foi possível observar que o método de controle mais estudado/pesquisado nos últimos 10 anos, foi o controle biológico. De acordo com Domenico (2019) a adoção do controle biológico contribui para uma produção sustentável, onde o grande desafio é produzir alimentos mantendo a expansão agrícola do país conservando o solo, corpos hídricos, vegetação natural com equilíbrio ecológico.

O agente fitófago praga do morangueiro que foi alvo da maioria dos artigos publicados foi o ácaro, *Tetranychus urticae*. Segundo Zawadneak et al. (2018) o ácaro *T. urticae* é considerado a principal praga do morangueiro, e a severidade de seus danos varia conforme as cultivares avaliadas. Isto pode explicar o fato de a grande parte dos estudos estarem relacionado ao controle desta praga. Em sequência aparece a mariposa *Duponchelia fovealis,* que em altas infestações, as lagartas causam desfolha parcial ou total reduzindo área fotossintética da planta, além da quantidade e qualidade de flores e frutos (ZAWADNEAK et al., 2018). Outra praga é a *Drosophila suzukii* que danifica os frutos em diferentes estágios de maturação (SANTOS et al., 2014). Vale salientar que tanto a *D. favealis* como a *D. suzukii* foram detectadas causando prejuízos na cultura do morangueiro na última década (SANTOS et al., 2014; ZAWADNEAK

et al., 2018). Embora sejam pragas relativamente novas na cultura do morango, causam danos significativos que são evidenciados em estudos recentes na busca de medidas de controle.

O processo de desenvolvimento básico para novas tecnologias e métodos de controle de pragas é conduzido em maior parte em laboratório, seguido por experimentos conduzidos ensaios em semi-campo e testados à campo. Os resultados desta última fase se tornam primordial pelo fato de serem decisivos e passivo de recomendação de um novo método. Segundo Mattar (2005) os trabalhos de campo evidenciam a realidade. Podemos observar através da análise dos artigos, que a os estudos ainda são básicos (realizados em laboratório), o que indica que ainda há muitos experimentos e pesquisas a serem desenvolvidos para o manejo de pragas na cultura do morangueiro.

Relativo ao ano de publicação, evidencia-se a expansão da cultura do morangueiro no Brasil nos últimos anos. Com o avanço de tecnologias é possível realizar o cultivo do morangueiro o ano inteiro se tornando um dos principais cultivos que garante renda principalmente para os agricultores familiares. (ANTUNES et al., 2021). Essa crescente produção e demanda do mercado interno podem ter resultado no aumento da realização de trabalhos nos últimos anos, bem como publicações. Em nossa revisão observamos que o ano de 2020 se destacou dos demais com expressivo número de publicações.

As instituições que mais realizaram pesquisas nos últimos 10 anos estão concentradas na região sul do país, destacando os estados de Paraná e Rio Grande do Sul. Como justificativa desta vantagem de artigos publicados, cita-se o destaque na produção de morangos na região, o que de certa forma pressiona o setor agronômico a buscar alternativas para o controle de pragas e maximizar a produção. Em 2020 o estado de Paraná ocupava o segundo lugar na área cultivada com morangueiro de 650 ha, perdendo somente para Minas Gerais. Em toneladas produzidas anualmente, o Rio Grande do Sul se destaca ultrapassando o Paraná. Quanto a produtividade, os estados do Sul estão um pouco atrás dos demais estados produtores (ANTUNES et al., 2021), podendo caracterizar mais um motivo para a vasta procura por novos estudos que mudem este cenário produtivo.

CONCLUSÃO

O controle biológico foi o método que liderou as pesquisas em controle de pragas em cultivos de morangueiro no Brasil.

Em cultivos de morangueiro, o ácaro *Tetranychus urticae* foi o agente fitófago alvo das pesquisas publicadas nos últimos 10 anos.

A Universidade Federal do Paraná e o ano de 2020, apresentaram destaque em relação a quantidade de artigos publicados sobre métodos de controle de insetos-praga em morangueiro.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, L. E. C.; et al. **Morango**: Produção aumenta ano a ano. Campo e Negocio, 2021.

BERNARDI, D.; et al. Guia para a identificação e monitoramento de pragas e seus inimigos naturais em morangueiro. Bento Gonçalves: E**mbrapa Uva e Vinho**, p. 49, 2015.

DOMENICO, F. **A cartilha como ferramenta de disseminação do conhecimento sobre o controle biológico de pragas.** 2019. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2019.

HENZ, G. P. Desafios enfrentados por agricultores familiares na produção de morango no Distrito Federal. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 3, p. 260-265, 2010.

KARBAN, R. Future use of plant signals in agricultural and industrial crops. **Novartis Foudantion Symposium**, p. 223-238, 1999.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de Marketing:** metodologia e planejamento. 6ª. Edição. São Paulo: Atlas, 2005.

MICHEREFF FILHO, M.; et al. Guia para identificação de pragas do morangueiro. **Embrapa Hortaliças-Documentos** (INFOTECA-E), 2020.

SANHUEZA, R. M. V.; et al. **Sistema de produção de morango para mesa na Região da Serra Gaúcha e Encosta Superior do Nordeste**. 2005. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Morango/MesaSerraGaucha/importancia.htm>. Acesso em: 15 abr., 2021.

SANTOS, R. S. S. Ocorrência de *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931) (Diptera: Drosophilidae) atacando frutos de morango no Brasil. Embrapa Uva e Vinho-Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 2014.

ZAWADNEAK, M. A. C.; SCHUBER, J. M.; MÓGOR, A. F. (Org.) **Como produzir morangos.** Curitiba: Ed. UFPR, 296 p., 2018.

MICORRIZAS ARBUSCULARES NO DESENVOLVIMENTO DO CLONE A127 DE *Sequoia sempervirens* (D. Dom) Endl.

Carolina Moraes[1*], Marcio Carlos Navroski[1], Mariane de Oliveira Pereira[1], Queli Cristina Lovatel[1], Ruana da Cruz[2]

[1] Laboratório de Biotecnologia e Melhoramento Florestal, Departamento de Engenharia Florestal, Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, Brasil.
[2] Laboratório de Tecnologia da Madeira, Departamento de Engenharia Florestal, Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, Brasil.
* Lages, Santa Catarina, Bairro Conta Dinheiro, Av. Luiz de Camões, 2090, 88520-000, (49) 991738196 e carolina.florestal01@gmail.com.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de fungos micorrízicos arbusculares no crescimento inicial de mudas do clone A127 de *Sequoia sempervirens*. Utilizou-se quatro formas de tratamento: espécies/combinações de micorrizas (controle, *Acaulospora colombiana*, *Rhizophagus clarus* e a combinação entre *A. colombiana x R. clarus*). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado. Inoculou-se artificialmente 10 g de fungo nos tratamentos isolados e nos tratamentos combinados foi realizado a aplicação da mesma quantidade para cada espécie de fungo. Aos 6 meses avaliou-se massa seca da parte aérea, altura (H-cm), diâmetro do coleto (DC-mm) e selecionou-se 5 plantas representativas de cada tratamento para avaliação da taxa de colonização total. Não foi realizado adubação de base nas mudas. O uso de fungos micorrízicos arbusculares não favoreceu as variáveis altura, diâmetro do coleto e massa seca da parte aérea das mudas do clone de *Sequoia sempervirens* durante o período avaliado, e a taxa de colonização das raízes não foi significativa.

Palavras-chave: Silvicultura Clonal, Fungos Micorrízicos, Redwood.

ARBUSCULAR MYCORRHIZAE IN THE DEVELOPMENT OF A127 CLONE OF *Sequoia sempervirens* (D. Dom) Endl.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the influence of arbuscular mycorrhizal fungi on the initial seedling growth of *Sequoia sempervirens* clone A127. Four forms of treatment were

used: mycorrhiza species/combinations (control, *Acaulospora colombiana*, *Rhizophagus clarus* and the combination between *A. colombiana* x *R. clarus*). The design used was completely randomized. 10 g of fungus was artificially inoculated in the isolated treatments and in the combined treatments, the same amount was applied for each species of fungus. At 6 months, dry mass of the aerial part, height (H-cm), diameter of the collection (DC-mm) were evaluated and 5 representative plants of each treatment were selected to assess the total colonization rate. No basic fertilization was carried out on the seedlings. The use of arbuscular mycorrhizal fungi did not favor the variables height, stem diameter and dry mass of the aerial part of the seedlings of the *Sequoia sempervirens* clone during the evaluated period, and the rate of root colonization was not significant.

Keywords: Clonal Silviculture, Mycorrhizae Fungi, Redwood.

INTRODUÇÃO

No Sul do Brasil os reflorestamentos são compostos basicamente por espécies de rápido crescimento, como *Pinus* e *Eucalyptus*, sendo sua maior produção destinada para energia, celulose e papel, tendo poucos fins nobres. *Sequoia Sempervirens* (D. Dom) Endl. pertencente à família Cupressaceae, é considerada uma espécie potencial para a silvicultura devido ao alto valor agregado à sua madeira. Ocorre naturalmente nas regiões costeiras do norte da Califórnia e mais ao sul de Oregon, nos Estados Unidos.

Metcalf (1924) verificou que sementes em árvores de 20 anos geralmente tinham viabilidade menor de 1%, mas sementes de árvores com mais de 1.200 anos eram estéreis ou não ultrapassavam 3% de viabilidade, o máximo atingido de viabilidade foi em árvores progenitoras que tinham mais de 250 anos. A espécie apresenta altas taxas de brotação na base do tronco, quando utilizado o método de anelamento/semi-anelamento. A capacidade de brotação em qualquer época do ano após a exploração é uma característica marcante da espécie que nenhuma outra conífera possui (ROY, 1966).

O enraizamento adequado das mudas de sequoia, principalmente advindas de propagação vegetativa é uma das limitações ao adequado estabelecimento à campo, podendo reduzir drasticamente a sobrevivência e diminuir o crescimento inicial das mudas. A inoculação com fungos micorrízicos pode contribuir para melhorar a qualidade das mudas, assim como servir de alternativa a fertilizantes químicos comuns, visto que estas auxiliam no crescimento da planta, visto que micélios micorrízicos são extensões do sistema radicular da planta e são mais eficientes na absorção de água e nutrientes que as raízes das plantas sozinhas

(AMARANTHUS et al., 2005).

A inoculação artificial com fungos micorrízicos arbusculares em espécies como cedro (*Calocedrus sp.*), redwood (*Sequoia sempervirens*), sequoia gigante (*Sequoiadendron giganteum*) e redcedar ocidental (*Thuja plicata*) aumenta significativamente o crescimento inicial em viveiro e a sobrevivência e crescimento após plantio em alguns sítios (CRAM et al., 2012).

Devido a esses fatores, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência de fungos micorrízicos arbusculares no crescimento inicial do clone A127 de *Sequoia sempervirens*.

METODOLOGIA

As mudas de sequoia foram produzidas por miniestaquia, provenientes de minijardim clonal e utilizadas após 8 meses de enraizamento. Foi realizado o transplante das mudas de tubetes de polipropileno de 180 cm³ para sacos de polietileno de 1L, preenchidos com solo da região sem adição de adubação de base. A inoculação artificial dos fungos foi efetuada com auxílio de "cachimbo dosador" aplicando-se 10 g do fungo micorrízico para os tratamentos com a presença de uma espécie de micorriza. Para o tratamento combinado, aplicou-se 10 g de cada fungo. A irrigação foi realizada por sistema de microaspersão, três vezes ao dia.

O experimento foi desenvolvido no Viveiro Florestal, em outubro de 2017, com o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial (1 x 4), onde foi utilizado o clone A127 e os tratamentos foram constituídos por espécies/combinações de micorrizas (controle, *Acaulospora colombiana*, *Rhizophagus clarus* e a combinação entre *A. colombiana x R. clarus*), contendo 20 repetições por tratamento, onde cada repetição era uma muda. As mudas foram avaliadas após 6 meses da instalação, sendo os parâmetros mensurados para avaliação das mudas as variáveis altura (H-cm) e diâmetro do coleto (DC-mm).

Para a avaliação da colonização micorrízica das raízes foram selecionadas cinco repetições por tratamento, onde se realizou massa seca da parte aérea e separada porção para análise de colonização de raízes. Para isso, as raízes foram lavadas em água corrente e armazenadas em recipientes de vidro contendo solução de álcool (50%), a fim de conservá-las, e as partes aéreas foram secas em estufa a 50 ºC por 48 horas (peso constante) e posteriormente foram pesadas.

A colonização micorrízica nas raízes foi determinada utilizando-se o método de coloração proposto por Koske e Gemma (1989), com adaptações para a cultura florestal. As

raízes foram imersas em uma solução de hidróxido de potássio 10% (KOH) e levadas ao banho-maria (90ºC) por 90 minutos, trocando a solução dos frascos no intervalo de tempo de 20 minutos, para que ocorresse a limpeza delas, totalizando quatro trocas. Posteriormente permaneceram em repouso de 24h e foram lavadas em água corrente. Em seguida, as raízes passaram pelo processo de clareamento em solução alcalina, composta por hidróxido de amônio 20% (NH_4OH) e peróxido de hidrogênio 3% (H_2O_2), durante 50 minutos, mexendo aos poucos. Após a remoção da solução alcalina as raízes foram lavadas e então imersas em solução de ácido clorídrico 2% (HCl) por 2 hora, para acidificação.

Ao fim do processo, o HCl foi removido das raízes e estas foram colocadas em uma solução de glicerol acidificado (500 ml glicerina, 450 ml água destilada, 50 ml HCl 1%) contendo 0,05% de azul de tripan (0,5 g em 1 L de solução) para coloração das estruturas fúngicas, sendo deixadas em banho-maria (90ºC) por 50 minutos. A colonização total, presença de arbúsculos e esporos (%) e colonização por vesículas e hifas foi determinado em segmentos de 1 cm de raiz dispostos em lâminas contendo 10 segmentos, totalizando 200 pontos avaliados por lâmina. As estruturas foram observadas em microscópio determinando sua presença/ausência. A porcentagem de colonização, considerando os valores de fragmentos colonizados em relação aos não colonizados, foram calculados em arco seno $(x/100)^{1/2}$.

Para análise estatística os dados foram submetidos ao teste de verificação de pressuposição de normalidade (Shapiro Wilk) e homogeneidade de variâncias (Bartlett). Em seguida os dados foram submetidos à análise de variância e ao verificar diferenças significativas, pelo teste F a 5%, as médias foram submetidas ao teste de médias de Scott-Knott.

RESULTADOS

Observou-se que houve interação ($p < 0,05$) para todas as variáveis avaliadas na fase de crescimento em viveiro (Tabela 1). Não houve mortalidade neste período de avaliação. Para a variável altura, a média geral obtida pelas mudas foi de 24,9 cm, indicando um crescimento médio de 8 cm no período de avaliação de 6 meses.

Tabela 1. Variáveis altura (cm) e diâmetro do coleto (mm) de mudas de *Sequoia sempervirens* em fase de viveiro, avaliadas 6 meses após a instalação do experimento.

Tratamentos Micorrízicos	Altura	Diâmetro do coleto
Controle	26,5 a*	4,2 a
AC[1]	25,8 a	4,3 a
RC	18,7 b	3,4 b
AC+RC	14,1 c	2,6 c

[1] - AC- *Acaulospora colombiana*; RC - *Rhizophagus clarus* e AC+RC – combinação entre *Acaulospora colombiana* e *Rhizophagus clarus.* *Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Assim como na variável altura, o diâmetro do coleto para o tratamento AC+RC resultou na menor média em comparação com os demais tratamentos, estando muito abaixo da média (4 mm). Para a análise de massa seca da parte aérea observou-se que houve interação ($p>0,05$) entre os tratamentos (Tabela 2).

Tabela 2. Massa seca da parte aérea do clone A127 de *Sequoia sempervirens*.

Tratamentos Micorrízicos	Média (g)
Controle	4,19 a
AC[1]	4,18 a
RC	4,14 a
AC+RC	2,55 b

[1] - AC- *Acaulospora colombiana*; RC - *Rhizophagus clarus* e AC+RC – combinação entre *Acaulospora colombiana* e *Rhizophagus clarus.* *Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

O tratamento controle, sem presença de fungo micorrízico, foi o que resultou na maior média de massa seca da parte aérea, porém não se diferenciou do tratamento onde foi inoculado AC e RC isolados, onde obtiveram resultados semelhantes, mas estes diferenciaram-se do tratamento em que se utilizou a combinação das espécies de fungos micorrízicos arbusculares (FMA) (AC+RC), o qual apresentou valor bem inferior, rebaixando a média total (3,8g).

Para a colonização micorrízica não houve interação significativa (Tabela 3). A menor taxa de colonização total por FMA foi para o tratamento AC, com 17% de colonização (hifas, vesículas, esporos e arbúsculos), apesar de não haver diferença significativa estatisticamente.

Tabela 3. Taxa total de colonização (%) de fungos micorrízicos arbusculares nos tratamentos aplicados em mudas do clone de *Sequoia sempervirens*.

Tratamentos Micorrízicos	Colonização
Controle	22[ns]
AC[1]	17
RC	23
AC+RC	22
Média	21

[1] - AC- *Acaulospora colombiana*; RC - *Rhizophagus clarus* e AC+RC – combinação entre *Acaulospora colombiana* e *Rhizophagus clarus*. [ns] não significativo.

DISCUSSÃO

Os tratamento AC+RC (*Acaulospora colombiana* + *Rhizophagus clarus*) e RC (*Rhizophagus clarus*) apresentaram as menores médias em relação aos demais tratamentos, isso pode ser devido a uma relação negativa com a espécie de fungo arbuscular *Rhizophagus clarus* e/ou a combinação dos fungos arbusculares, já que nos tratamentos onde os fungos eram ausentes (Controle) ou na utilização isolada de *Acaulospora colombiana* as médias de crescimento em altura resultaram em valores maiores ou similares a média das mudas (21 cm).

A não realização de adubação fosfatada, dificulta a correlação dos dados com a disponibilidade do fósforo (P), e visto que não foi realizada análise química do solo utilizado, então não pode-se afirmar se os resultados têm relação com a falta ou excesso de P disponível.

Kough et al. (1985) obtiveram resultados contrários ao presente estudo, no mesmo período de avaliação notaram que, todas as mudas apresentaram maior incremento em altura e diâmetro do coleto em comparação com as mudas não inoculadas. Porém em relação á colonização das raízes os autores identificaram que não houve diferença significativa entre as espécies de árvores (*Sequoia sempervirens*, *Sequoiadendron giganteum*, *Calocedrus decurrens* e *Thuja plicata*).

A não significância dos dados de colonização micorrízicas pode ter relação com o espessamento *fi* da parede celular. Gerrath (2002) identificou a presença desse espessamento na família Cupressaceae e verificou que esta é uma característica consistente em espécies da família. Este espessamento é formado basicamente por lignina, tornando a parede celular radicular mais espessa e assim dificultando a penetração de microrganismos (MELO, 2011).

CONCLUSÃO

O uso de fungos micorrízicos arbusculares não favoreceu as variáveis altura e diâmetro do coleto, assim como a massa seca da parte aérea durante o período avaliado, e a taxa de colonização das raízes não foi significativa.

REFERÊNCIAS

AMARANTHUS, M.; STEINFELD, D. Arbuscular mycorrhizal inoculation following biocide treatment improves *Calocedrus decurrens* survival and growth in nursery and outplanting sites. In: DUMROESE, RK; RILEY, LE; LANDIS, TD. **National proceedings: Forest and Conservation Nursery Associations**—2004; US Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station. p. 103-108, v. 35, 2005.

CRAM, M. M.; DUMROESE, R. K. Mycorrhizae in forest tree nurseries. In: CRAM, M. M.; FRAN, M. S.; MALLAMS, K. M., tech. coords. **Forest nursery pests**. Agriculture Handbook. US Department of Agriculture, Forest Service, v. 680, p. 20-23, 2012.

GERRATH, M. J.; et al. Occurrence of phi thickenings is correlated with gymnosperm systematics. **Canadian Journal of Botany**, v. 80, n. 8, p. 852-860, 2002.

KOSKE, R. E.; GEMMA, J. N. A modified procedure for staining roots to detect VA mycorrhizas. **Mycological Research**, v. 92, n.1, p. 486-505, 1989.

KOUGH, J. L.; MOLINA, R.; LINDERMAN, R. G. Mycorrhizal responsiveness of *Thuja, Calocedrus, Sequoia*, and *Sequoiadendron* species of western North America. **Canadian Journal of Forest Research**, v. 15, n. 6, p. 1049-1054, 1985.

MELO, C. H. Phi thickening of cell wall. **Hoehnea**, v. 38, n. 1, p. 01-07, 2011.

METCALF, W. Artificial reproduction of redwood (*Sequoia sempervirens*). **Journal of Forestry**, v. 22, n. 8, p. 873-893, 1924.

ROY, F. D. Silvical characteristics of redwood (*Sequoia sempervirens* [D. Don] Endl.). **US Forest Service Research Paper PSW-RP-28**. Berkeley, CA: Pacific Southwest Forest & Range Experiment Station Forest Service, US Department of Agriculture; 20 p, v. 28, 1966.

MICRORGANISMOS PROMOTORES DE CRESCIMENTO EM SOJA

Caio de Lima[1], Rafael França Pereira[1], Julio Cesar Ariati[1], Sonia Purin da Cruz[1]

[1]Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Campus Curitibanos, Curitibanos, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Irmã Florentina, nº 41, Bairro São Francisco, Curitibanos-SC, (49) 984004895, angel_yets@hotmail.com.

RESUMO

Além de promoverem o crescimento da soja (*Glycine max*), os microrganismos promotores de crescimento vegetal também contribuem para uma agricultura correta e sustentável, onde há o uso reduzido de agrotóxicos e fertilizantes. Tal fato se deve por causa dos resultados positivos com o uso de inoculantes e associação entre bactérias mostrados nesse estudo, como melhor absorção de nutrientes e combate a possíveis patógenos. Nesse cenário, o objetivo desse trabalho foi realizar uma revisão bibliográfica a partir do tema "microrganismos promotores de crescimento em soja", apresentando alguns desses microrganismos e seus benefícios para a cultura em questão. A utilização de microrganismos específicos e a associação entre eles promovem uma melhor absorção de nutrientes na soja, combatendo também possíveis patógenos pela propriedade antibiótica de certas bactérias promotoras de crescimento, melhorando o desenvolvimento da cultura e por consequência a sua produtividade de uma forma ecologicamente sustentável com menor utilização de fertilizantes e insumos químicos.

Palavras-chave: *Glycine max*, bactéria, associação, coinoculação.

MICRO-ORGANISMS PROMOTING GROWTH IN SOYBEAN

ABSTRACT

In addition to promoting the growth of soybean (*Glycine max*), microorganisms that promote plant growth also contribute to correct and sustainable agriculture, where there is a reduced use of pesticides and fertilizers. This is due to the positive results with the use of inoculants and the association between bacteria shown in this study, such as better absorption of nutrients and combating possible pathogens. In this scenario, the objective of this work was to carry out a bibliographic review based on the theme "microorganisms that promote growth in soybeans", presenting some of these microorganisms and their benefits for the crop in question. The use of specific microorganisms and the association between them promote better absorption of

nutrients in soybean, also combating possible pathogens by the antibiotic property of certain growth-promoting bacteria, improving the development of the crop and consequently its productivity in an ecologically sustainable way with less use of fertilizers and chemical inputs.
Keywords: *Glycine max,* bacteria, association, coinoculation.

INTRODUÇÃO

A inoculação de diferentes microrganismos promotores de crescimento vegetal utilizando métodos diversificados de inoculação, como a coinoculação, melhoram o desenvolvimento vegetal e a produção da cultura da soja comparando-se com a inoculação padrão, resultando em uma melhor absorção de nutrientes e um menor uso de insumos potencialmente danosos ao meio ambiente, contribuindo para uma agricultura mais consciente.

Tendo em vista que os estudos no desenvolvimento de tecnologias sobre microrganismos fixadores de N são consolidadas, estudos estão sendo realizados voltados para novas espécies. Os gêneros de bactérias *Pseudomonas* spp e *Azospirillum* spp. vem se destacando por serem produtoras de fitohormônios. Também bactérias com a capacidade de solubilizar o fósforo e que atuam no controle biológico, tais como *Pseudomonas* spp. e *Bacillus* spp. (SANTOS; NOGUEIRA; HUNGRIA, 2019). O objetivo é fazer a combinação de diferentes microrganismos, atuando de diferentes formas, tornando assim a FBN mais eficaz, gerando uma maior produtividade e menor custo (SANTOS; NOGUEIRA; HUNGRIA, 2019).

METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica que traz como tema o assunto microrganismos promotores de crescimento em soja e enfatiza também técnicas alternativas de inoculação, onde o foco foi a coinoculação. Para a elaboração dessa revisão bibliográfica foi feito um apanhado de trabalhos científicos, publicações nacionais e internacionais, dissertações e teses com a temática: "Microrganismos Promotores de Crescimento em Soja", "Coinoculação em Soja".

RESULTADOS

O trabalho de Hungria, Nogueira e Araújo (2013), por meio de experimentos conduzidos em duas safras, mostrou que a inoculação apenas com *Bradyrhizobium* resultou em ganhos de produtividade de 12,3% em comparação à testemunha (sem inoculação) e a coinoculação com *Azospirillum*, apresentou ganhos de 26,3%. Bulegon et al. (2016) avaliaram os componentes de

produção e produtividade de dois genótipos de soja submetidas à coinoculação. A associação de microrganismos permitiu um incremento de 4% no número de vagens e no número de grãos em comparação aos tratamentos inoculados apenas com *Bradyrhizobium.*

Araújo e Hungria (1999) avaliaram a viabilidade da coinoculação com *Bradyrhizobium japonicum* e estirpes de *Bacillus subtilis* por meio da análise da nodulação e da produtividade na soja. A nodulação da soja com a associação de microrganismos foi mais eficiente em estádio R2. A coinoculação também apresentou ganhos consideráveis no rendimento. Outro trabalho, mais recente, de Marinković et al. (2018) testaram a coinoculação com *Bradyrhizobium* e algumas espécies de *Bacillus* na cultura da soja e observaram que a mesma gera um aumento de 51,6% na nodulação, além de um incremento de 76,1% na massa de nódulos secos. Oliveira et al. (2019) demonstraram que a coinoculação em soja via semente realizada com *Bradyrhizobium* + *Bacillus licheniformis* apresentou resultados positivos para as variáveis número de nódulos e acúmulo de N na parte aérea em comparação à inoculação padrão.

Em experimento conduzido em casa de vegetação, Rotaru (2017) avaliou os efeitos da coinoculação da soja com *Bradyrhizobium japonicum* e *Pseudomonas putida*, e seus efeitos no crescimento e rendimento da soja. O mesmo constatou que as plantas coinoculadas obtiveram um número de nódulos 28% superior a inoculação padrão, e um rendimento de grãos de 19,1% a mais que a inoculação padrão para a cultura. Segundo Kumawat et al. (2019), a coinoculação com *Bradyrhizobium* e *Pseudomonas* pode ser uma boa alternativa para o incremento da produção na cultura da soja. Em seus estudos, constataram que o tratamento onde as sementes de soja foram inoculadas com *Bradyrhizobium* e *Pseudomonas aeruginosa*, obtiveram um número de nódulos totais e uma massa de nódulos secos 64% e 66% maiores, respectivamente e, que o rendimento de grãos foi 3,47% superior a inoculação padrão.

DISCUSSÃO

Apesar do gênero *Bradyrhizobium* ser muito difundido como inoculante de soja, o seu alto grau de especificidade em relação ao hospedeiro pode afetar a eficiência de fixação de nitrogênio. A especificidade hospedeira representa a habilidade de uma estirpe de rizóbio em induzir a nodulação e fixar N2 quando associada a variedades cultivadas específicas. Isso ocorre porque o rizóbio apresenta um mecanismo de reconhecimento na associação com a leguminosa, que obedece a um complexo conjunto de informações genéticas entre a planta e a bactéria (YUSUF; SIEMENS; BULLOCK, 1999). Em virtude disso, é importante o uso de alternativas, como a coinoculação, prática que consiste na combinação de diferentes gêneros de bactérias

simbióticas, que produzem efeitos sinérgicos (FERLINI et al., 2006; BÁRBARO et al., 2008).

Semelhante às estirpes do gênero *Bradyrhizobium*, o gênero *Azospirillum* também promove a fixação de nitrogênio em diversas espécies de plantas. Além disso, estas bactérias diazotróficas são capazes de promover o crescimento de plantas por meio da produção de hormônios, induzir a resistência sistêmica contra doenças, solubilizar fosfato e, também, realizar a fixação biológica de nitrogênio (BÁRBARO et al., 2008; HUNGRIA et al., 2007).

Outro gênero de bactérias que tem demonstrado efeito positivo quando coinoculado com *Bradyrhizobium* é *Bacillus*, rizobactérias promotoras do crescimento das plantas (ARAÚJO, 2008). O primeiro trabalho que relata o uso da coinoculação de *Bradyrhizobium* com *Bacillus* foi o Li e Alexender (1988), os quais conseguiram obter nodulação em soja com estirpes variantes de *Bradyrhizobium* quando coinoculadas com *Bacillus*. A partir disso, diversos estudos relataram os efeitos benéficos causados por essa associação como produção de fitormônios e sinais moleculares, o biofilme e até mesmo na solubilização de fósforo (ARAÚJO; HUNGRIA, 1999; ARAÚJO, 2008; CALVO et al., 2010). As cepas bacterianas *Bacillus subtilis* e *Bacillus megaterium* são as mais indicadas para a solubilização de fosfato no solo através de uma relação simbiótica com a planta (RIBEIRO et al., 2018).

A coinoculação da soja com *Bradyrhizobium* e *Pseudomonas* também tem sido estudada como alternativa à inoculação padrão. De acordo com Rotaru (2017), este gênero de bactérias pode influenciar positivamente o desenvolvimento da planta, principalmente, aumentando a tolerância a estresse ambientais. Também é possível a síntese de fitormônios, aumentar a eficiência na fixação de nitrogênio e na solubilização de fosfatos, assim como o gênero *Bacillus* (KUMAWAT et al., 2019).

O estudo de diferentes microrganismos promotores de crescimento na soja e associação entre os mesmos é algo recente. Tendo em vista as necessidades cada vez mais amplas de aumento de produtividade nas safras de soja e conservação do meio ambiente, o compreendimento deste estudo é de extrema importância para aliar esses dois assuntos.

CONCLUSÃO

Através desse estudo, é possível concluir que os microrganismos promotores de crescimento na soja possuem diversos benefícios para a cultura e quando associados, apresentam um acréscimo em diferentes aspectos da produtividade. Essa associação garante uma melhor absorção de nutrientes e proteção contra possíseis patógenos, diminuindo o uso de insumos agrícolas e reduzindo a influência antrópica no meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, F.F. Inoculação de sementes com Bacillus subtilis, formulado com farinha de ostras e desenvolvimento de milho, soja e algodão. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 2, p. 456-462, 2008.

ARAUJO, F. F.; HUNGRIA, M. Nodulação e rendimento de soja co-infectada com Bacillus subtilis e Bradyrhizobium japonicum/B. elkanii. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, p. 1633-1643, 1999.

BÁRBARO, I. M.; et al. Produtividade da soja em resposta à inoculação padrão e coinoculação. **Colloquium Agrariae**, v. 5, n. 1, p. 01-07, 2008.

BULEGON, L. G.; RAMPIM, L.; KLEIN, J.; KESTRING, D.; GUIMARÃES, V. F.; BATTISTUS, A. G.; INAGAKI, A. M. Componentes de produção e produtividade da cultura da soja submetida à inoculação de Bradyrhizobium e Azospirillum. **Terra Latinoamericana**, v. 34, n. 2, p. 169-176, 2016.

CALVO, P.; ORMEÑO, E.O.; ROMERO, E. M.; ZÚÑIGA, D. Caracterização de isolados de Bacillus da rizosfera de batata de solos andinos do Peru e suas potenciais características de PGPR. **Revista Brasileira de Microbiologia**, v. 41, n. 4, p. 899-906, 2010.

FERLINI, H. A.; et al., Co-Inoculación en Soja (Glicyne max) con Bradyrhizobium japonicum y Azospirillum brasilense. **Articulos Técnicos – Agricultura**, 2006.

HUNGRIA, M.; CAMPO, R. J.; MENDES, I. C. **A importância do processo de fixação biológica do nitrogênio para a cultura da soja:** componente essencial para a competitividade do produto brasileiro. EMBRAPA, 2007, 80 p. (Documentos, 283).

HUNGRIA, M.; NOGUEIRA, M. A.; ARAUJO, R. S. Tecnologia de coinoculação da soja com Bradyrhizobium e Azospirillum: incrementos no rendimento com sustentabilidade e baixo custo. In: Embrapa Soja-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: **Reunião de pesquisa de soja da região central do Brasil**, 33., 2013, Londrina. Resumos expandidos. Brasília, DF: Embrapa, 2013., 2013.

KUMAWAT, K. C.; SHARMA, P.; SIRARI, A.; SINGH, I.; GILL, B. S.; SINGH, U.; SAHARAN, K. Synergism of Pseudomonas aeruginosa (LSE-2) nodule endophyte with Bradyrhizobium sp. (LSBR-3) for improving plant growth, nutrient acquisition and soil health in soybean. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**, p. 35-47, 2019.

LI, D.; ALEXANDER, M. Co-inoculation with antibioticproducing bacteria to increase colonization and nodulation by rhizobia. **Plant and Soil**, Dordrecht, v. 108, p. 211-219, 1988.

MARINKOVIĆ, J.; BJELIĆ, D.; TINTOR, B.; MILADINOVIĆ, J.; DUKIC, V.; DORDEVIC, V. Effects of soybean co-inoculation with plant growth promoting rhizobacteria in field trial. **Romanian Biotechnological Letters**, v. 23, n. 2, 2018.

OLIVEIRA, L. B. G.; et al. Formas e tipos de coinoculação na cultura da soja no Cerrado.

Revista de Ciências Agrárias, v. 42, n. 4, p. 924-932, 2019.

RIBEIRO, V. P. ;et al. Endophytic Bacillus strains enhance pearl millet growth and nutrient uptake under low-P. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 49S, p. 40-46, 2018

ROTARU, V. Effect of Bradyrhizobium japonicum and Pseudomonas putida application on growth and yield of soybean under phosphorus and water deficient conditions. **Series Agronomy**, v. 60, p. 381-386, 2017.

SANTOS, M. A.; NOGUEIRA, M. A.; HUNGRIA, M.; Microbial inoculants: reviewing the past, discussing the present and previewing an outstanding future for the use of beneficial bacteria in agriculture. **AMB Express**, v. 1, p. 1-22, 2019.

YUSUF, R. I.; SIEMENS, J. C.; BULLOCK, D. G. Growth analysis of soybean under notillage and conventional tillage systems. **Agronomy Journal**, v. 91, p. 928-933, 1999.

MICRORGANISMOS PROMOTORES DE CRESCIMENTO NA CULTURA DO MILHO COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL DE PRODUÇÃO

Rubi Marcelo de Souza[1], Heraldo Alex Kemer[1], Caio de Lima[1], Sonia Purin da Cruz[1]

[1]Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Campus Curitibanos, Curitibanos, Santa Catarina, Brasil.
*Estrada Geral, n° 01, Brunópolis-SC, (49) 991281836, rubimarc@me.com

RESUMO

O milho (*Zea mays*) é uma das espécies mais cultivadas no mundo, e no Brasil é uma das principais culturas. Porém, para manter seus índices de produção, é necessário o uso de uma considerável quantidade de fertilizantes. O uso em excesso de insumos, o manejo inadequado do solo e as limitações de disponibilidade de determinados minerais como o fósforo e o nitrogênio tornam extremamente preocupante as consequências que podem ocorrer devido a utilização inadequada ou a aplicação em doses excessivas da adubação química. Dentre elas, destacam-se, aspectos referentes a degradação ambiental, a eutrofização de corpos d'água e a escassez dos recursos minerais de onde são retirados os componentes para fabricação de adubos. Entretanto, estudos com a aplicação de bactérias dos gêneros *Azospirillum* (grupo mais estudado para cultura), *Pseudomonas, Bacillus e Rhizobium,* demostraram que é possível manter a produtividade através da inoculação de microrganismos. Como resultado, a produção de milho pode se tornar um a prática mais sustentável não apenas no Brasil, mas em nível mundial.

Palavras-chave: *Zea mays*, inoculação, rizobactérias

GROWTH-PROMOTING MICRORGANISMS IN CORN CROP AS A SUSTAINABLE PRODUCTION ALTERNATIVE

ABSTRACT

Corn (*Zea mays*) is one of the most cultivated species in the world, and in Brazil it is one of the main crops. However, to maintain high yield rates, considerable amounts of fertilizers are mandatory. Excessive use of inputs, inadequate soil management and limitations regarding availability of certain minerals like nitrogen and phosphorus, raise attention to consequences of improper use or excessive application of chemical fertilizers. Among those, it may be

highlighted aspects related to, environmental degradation, eutrophication of water bodies and the scarcity of mineral resources from which the components for the manufacture of fertilizers are removed. However, studies with the application of bacteria of the genera *Azospirillum* (most studied group for culture), *Pseudomonas, Bacillus* and *Rhizobium* have shown that it is possible to maintain high yield values through inoculation with microorganisms. As a result, corn production may become a more sustainable pratice not only in Brazil, but worldwide.

Keywords: *Zea mays,* inoculation, rhizobacteria

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays)* é umas das espécies mais cultivadas no mundo, sendo os Estados Unidos, China e Brasil os três maiores produtores mundiais do cereal. Considerando-se também o Reino Unido, esses quatro países juntos cultivam 70% da produção mundial do cereal segundo o United States Departament of Agriculture-USDA. No Brasil, o plantio de milho em na safra 2020/2021 correspondeu a uma área de aproximadamente 19.495, 2 mil hectares plantados e uma expectativa de 108.068, 7 mil toneladas de produção do grão com um aumento de 5,2% da área plantada e um aumento estimado de 5,4% na produtividade quando comparado a safra do ano anterior (CONAB, 2021).

Com esse enorme volume de produção, é importante considerar também as taxas de fertilizantes aplicados para manter altos níveis produtivos, sendo o N e P os mais exigidos para cultura.

Entretanto, muitos produtores não procedem o manejo de maneira adequada e por vezes com a utilização de fertilizantes em doses maiores do que o necessário para aumento de produtividade. Isso ocasiona graves problemas ambientais com a adubação excedente que fica suscetível aos processos erosivos e de lixiviação, o que pode ocasionar eutrofização de corpos d'água. O processo de eutrofização prejudica sistemas aquáticos com a proliferação de algas resultando em diminuição de oxigenação da água (GOMES et al., 2008).

Como modo de produção agrícola mais resiliente, o uso de microrganismos benéficos é uma alternativa viável para redução das doses de fertilizantes minerais. Portanto o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão na literatura de estudos que comprovem a eficácia da inoculação de diferentes gêneros de microrganismos na cultura do milho como forma de reduzir custos e melhorar a qualidade ambiental sem que ocorra um decréscimo na produtividade.

METODOLOGIA

O presente trabalho consiste em uma revisão bibliográfica sobre a utilização e os efeitos de inoculação de microrganismos na cultura do milho. Para o desenvolvimento do trabalho foi realizada busca a partir de meios eletrônicos como Google Acadêmico e Web of Science para pesquisa de artigos científicos sem intervalo restrito de ano de publicação. Além disso foram utilizadas informações de números referentes às safras 2020/2021 a partir da base de dados de sites oficiais do governo e também foram utilizados livros para complementar a revisão.

RESULTADOS

O grupo microbiano mais estudado em relação a cultura do milho é *Azospirillum brasiliense,* que tem registro e recomendação comercial pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Nesse caso, os principais objetivos relacionam-se a fixação de nitrogênio. De acordo com dados publicados por Hungria et al. (2011), na região de Londrina e Ponta Grossa, no estado do Paraná, o uso da inoculação com *Azospirillum brasilense* promoveu um incremento de 24% a 30% na produtividade da cultura do milho, em relação às plantas não inoculadas. Os resultados obtidos por esses autores foram fundamentais para que essa tecnologia fosse registrada perante o MAPA, e se tornasse um inoculante padrão para a cultura do milho como promotor de crescimento, substituindo até 25% da adubação nitrogenada utilizada em cobertura.

Bactérias do gênero *Pseudomonas* também são estudadas como inoculantes para o milho, pois possuem a capacidade de produzir enzimas solubilizadoras de fosfatos. Nesse sentido, Oliveira et al. (2015) avaliaram o desempenho agronômico de plantas de milho, com base no efeito da inoculação com *Pseudomonas fluorescens*, e diferentes doses de adubação fosfatada. Para os tratamentos com dose de 80 kg ha^{-1} de adubação fosfatada, houve uma diferença significativa de 130 g para 285 g de matéria seca da raiz das plantas, com ausência e presença de inoculação, respectivamente. De acordo com os dados, a ação de *P. fluorescens* se dá de maneira satisfatória em áreas com a presença mais elevada do nutriente mineral (OLIVEIRA et al., 2015). Sandini et al. (2019) avaliaram a utilização de inoculante a base de *P. fluorescens* na cultura do milho, com fins de registro comercial. Os autores compararam ele a inoculação padrão com *Azospirillum brasilense*, ambos utilizando uma redução de 25% nas quantidades de adubação nitrogenada de cobertura recomendada. Foram conduzidos seis experimentos em diferentes regiões geográficas do Brasil, havendo variação sob o nível tecnológico de cultivo, bem como expectativas na produtividade de grãos. Em níveis normais,

o acúmulo de biomassa das plantas e produtividade de grãos, apresentou um incremento de 24% e 29%, em relação ao controle não inoculado.

O gênero *Bacillus* também vem sendo amplamente estudado na cultura do milho devido sua capacidade de produzir substâncias solubilizadoras de fosfatos inorgânicos. Em relação a esse tópico, Mazzuchelli et al. (2014), em seu trabalho com milho safrinha na região Noroeste do Paraná, avaliaram eficiência da utilização de *Bacillus subtilis* em diferentes métodos de inoculação, comparado a inoculação *Azospirillum brasilense*. Seus resultados demonstraram que a utilização de *Bacillus subtilis* via sulco de semeadura, promoveu um incremento na massa da parte aérea fresca de 14,87%, em relação ao tratamento controle, e 8,1% em relação a inoculação com *Azospirillum brasilense*. Já o tratamento com *Bacillus subtilis* aplicado nas sementes proporcionou uma massa das espigas 15,34% superior ao tratamento controle, e 9,1% em relação ao *Azospirillum brasilense*.

O gênero *Rhizobium* já é bastante utilizado nas leguminosas, porém para cultura do milho ainda não é tão difundido. Osório Filho et al. (2016) relatam que todos os isolados de rizóbios avaliados aumentaram o teor de matéria seca de algumas de suas cultivares, sendo os valores equivalentes a 11, 21, 29 e 39%, nas doses de 0, 40, 80 e 160 kg ha^{-1} de N, respectivamente. Também houve incremento na emissão de perfilhos das plantas de até 58% para o tratamento com inoculação (11 perfilhos), comparado ao tratamento sem inoculação (6 perfilhos), ambos com uma dose de 160 kg ha^{-1} de N.

DISCUSSÃO

Atualmente a principal via por forma de inoculação de microrganismos na cultura do milho é através da inoculação com *Azospirillum brasiliense* na semente. Essa espécies compreende bactérias diazotróficas associativas que promovem o crescimento de plantas através da produção de hormônios de crescimento e fixação biológica de nitrogênio (FBN). *A. brasiliense* apresenta essa classificação, devido a sua colonização ocorrer na região da rizosfera das plantas, diferente de algumas bactérias classificadas como simbióticas que colonizam estruturas especializadas localizadas no interior das raízes de plantas leguminosas, formando nódulos. (HUNGRIA, 2011).

Devido a sua capacidade de solubilizar fosfato inorgânico, as bactérias do gênero *Pseudomonas* promovem o crescimento de plantas com ocasional ganho de volume das raízes, o que facilita a absorção de água e nutrientes. Segundo os dados de Oliveira et al. (2015) e Sandini et al. (2019), foi possível constatar que a aplicação do produto mesmo em cultivos com

diferentes níveis tecnológicos, proporcionou uma redução de 25% de adubação nitrogenada sem redução de produtividade.

Algumas bactérias do gênero *Bacillus* tem sido utilizadas em estudos como solubilizadoras de fosfato inorgânico. Além de produzirem ácidos inorgânicos responsáveis pelo processo de solubilização, a produção de fitases que mineralizam fósforo orgânico presente na matéria orgânica do solo (EMBRAPA, 2019).

O gênero *Bacillus* apresenta algumas características que favorecem seu potencial de utilização como solubilizador, como a formação de endósporos (estruturas que permitem tolerar situações adversas) e ampla multiplicação no solo. No estudo de Wycizkiexicz et al. (2017), os autores comprovaram a capacidade *in situ* de *Bacillus megaterium* de solubilizar fósforo de diferentes fontes de matéria prima.

Os rizóbios são amplamente utilizado como inoculantes em leguminosas devido a sua capacidade de realizar a fixação biológica de nitrogênio, porém em gramíneas não ocorre a nodulação e os microrganismos do gênero *Rhizobium* podem colonizar as estruturas da planta de maneira endofítica, e a partir disso estimular o crescimento da planta através de fitormônios como o AIA (ácido indolacético). Esses microrganismos também realizam a fixação biológica de nitrogênio de forma de vida livre no solo (OSÓRIO FILHO et al., 2016).

CONCLUSÃO

A utilização de microrganismos promotores de crescimento na cultura do milho é benéfica e capaz de manter altas produtividades e reduzir as quantidades de adubação mineral empregada na cultura, reduzindo custos e viabilizando uma produção mais sustentável e menos agressiva ao meio ambiente.

REFERÊNCIAS

COELHO, A. M. **Nutrição e Adubação do Milho.** Sete Lagoas, MG: EMBRAPA Milho e Sorgo, 2006. 10p.

CONAB. **Boletim a safra de Grãos. 6° levantamento da safra 2020/2021.** Disponível em: https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos. Acesso em: 28 de março de 2021.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Tecnologia de Coinoculação.** 2014. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/1580416/tecnologia-de-coinoculacaocombina-alto-rendimento-com-sustentabilidade-na-producao-de-soja-e-do-feijoeiro. Acesso em: 05 abr. 2020.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMPRAPA. **Soluções Técnológicas. BiomPHOS.** 2019. Disponível em: https://www.google.com/search?q=BIOMAPHOS&oq=BIOMAPHOS&aqs=chrome..69i57j69i59j69i60j69i61l2j69i60.3334j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8#. Acesso em: 29 mar., 2020.

GOMES, E. A.; et al. **Microrganismos Promotores do Crescimento de Plantas**. Sete Lagoas, MG: EMBRAPA Milho e Sorgo, 2016. 51p.

HESHAM, A. E.; MOHAMED, H. M. Molecular Genetic Identification of Yeast Strains Isolated from Egyptian Soils for Solubilization of Inorganic Phosphates and Growth Promotion of Corn Plants. **Journal of Microbiology and Biotechnology,** v. 21, n. 1, p. 55–61, 2011.

HUNGRIA, M.; et al. **Inoculação com *Azospirillum brasilense*:** inovação em rendimento a baixo custo. Londrina: Embrapa Soja, n. 325, ed. 1, p. 36, 2011.

HUNGRIA, M.; NOGUEIRA, M. A.; ARAÚJO, R. S. Co-inoculation of soybeans and common beans with rhizobia and azospirilla: strategies to improve sustainability. **Biol Fertil Soils,** n. 49, p. 791–801, 2013.

MAZZUCHELLI, R de. C. L; SOSSAI, B. F.; ARAUJO, F. F. Inoculação de *Bacillus subtilis* e *Azospirillum brasilense* na cultura do milho. **Colloquium Agrariae**, v. 10, n.2, p.40-47, 2014.

OLIVEIRA, M. A.; et al. Adubação fosfatada associada à inoculação com *Pseudomonas fluorescens* no desempenho agronómico do milho. **Revista de Ciências Agrárias**. Lisboa, v. 38, 2015.

OSORIO F. B. D.; et al. Promoção de crescimento de arroz por rizóbios em diferentes níveis de adubação nitrogenada. **Ciência Rural**, Santa Maria - RS, v. 46, n. 3, p. 478-485, 2016.

SANDINI, I. E. ;et al. Seed Inoculation with *Pseudomonas fluorescens* Promotes Growth, Yield and Reduces Nitrogen Application in Maize**. International Journal Of Agriculture & Biology,** v. 22, n. 6, p. 1369–1375, 2019.

USDA. **World agricultural production.** 2019. Disponível em: https://www.fas.usda.gov/data/world-agricultural-production. Acesso em: 21 mar. 2020.

WYCISZKIEWICZ, M.; SAEID, A.; CHOJNACKAIN, K. In situ solubilization of phosphorus-bearing raw materials by *Bacillus megaterium*. **Engineering in Life Sciences,** v. 17, p. 749–758, 2017.

MICRORGANISMOS SOLUBILIZADORES DE FOSFATO NA SOJA

Caio de Lima[1]*, Sonia Purin da Cruz[1], Lucas Smaha Grando[1]

[1]Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Campus Curitibanos, Curitibanos, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Irmã Florentina, nº 41, Bairro São Francisco, Curitibanos-SC, (49) 984004895, angel_yets@hotmail.com.

RESUMO

A agricultura convencional tem gerado impactos notáveis no solo e na água nos últimos tempos. O desgaste ambiental provocado por práticas ambientais mal conduzidas e o uso desordenado de agrotóxicos nos levam a refletir a maneira que praticamos a agricultura. A produção de soja, em particular, é um mercado que emprega milhões de pessoas no país e isso se explica pelo fato da sua ampla utilização como matéria prima na fabricação de diversos produtos na área de bioenergia (combustível), nutrição animal e outros. Devido a sua grande importância no mercado, se faz necessário compreender aspectos essenciais para o melhor desenvolvimento da oleaginosa nas lavouras. Tais aspectos, como nutrição da planta e solubilidade de nutrientes no solo, são fundamentais para uma boa produtividade. Nesse cenário, o objetivo desse trabalho foi realizar uma revisão bibliográfica a partir do tema microrganismos solubilizadores de fosfato na soja, salientando seus processos de solubilização de fósforo e consequente aumento de produtividade. O fósforo é um macronutriente para os vegetais, ou seja, é um elemento essencial para a manutenção estrutural, processos fisiológicos e para sobrevivência dos mesmos. Embora esse elemento seja essencial, ele está pouco disponível para as plantas em solos com alto grau de intemperismo. A partir desse trabalho é possível concluir que a utilização de microrganismos específicos promove uma melhor disponibilidade de fósforo para a soja, melhorando o seu desenvolvimento e, por consequência a sua produtividade de uma forma ecologicamente sustentável onde não prejudica o meio ambiente com a utilização de fertilizantes e insumos químicos.

Palavras-chave: Rizobactérias, fósforo, produtividade.

PHOSPHATE-SOLUBILIZING MICRORGANISMS IN SOYBEAN

ABSTRACT

Conventional agriculture has generated notable impacts on soil and water in recent times. The environmental damage caused by poorly conducted environmental practices and the disordered use of pesticides lead us to reflect the way we practice agriculture. Soybean production is currently a market that employs millions of people in the country and this is explained by the fact that it is widely used as a raw material in the manufacture of various products in the area of bioenergy (fuel), animal nutrition and others. Due to its great importance in the market, it is necessary to understand essential aspects for the better development of oilseeds in crops. Such aspects, such as plant nutrition and solubility of nutrients in the soil, are fundamental for good productivity. In this scenario, the objective of this work was to carry out a bibliographic review based on the topic of phosphate solubilizing microorganisms on soybean, addressing some of these microorganisms, highlighting their phosphorus solubilization processes and consequent improved yield. Phosphorus is a macronutrient for vegetables, that is, it is an essential element for structural maintenance, physiological processes and for their survival. Although this element is essential, it is barely available for plants in soils with a high degree of weathering. From this work it is possible to conclude that the use of specific microorganisms promotes better availability of phosphorus for soybean, improving its development and, consequently, its productivity in an ecologically sustainable way, without environment damage due to fertilizers and chemical inputs.

Keywords: Rhizobacteria, soybean, yield.

INTRODUÇÃO

Microrganismos podem contribuir não apenas para o avanço da nossa agricultura, mas também, para uma agricultura ecologicamente sustentável onde há um menor aporte de insumos e fertilizantes químicos nas lavouras, resultando em uma diminuição nos impactos ambientais e nos processos antrópicos relacionados ao meio ambiente. Dentre os microrganismos com potencial biotecnológico, destacam-se os solubilizadores de fosfato, que contribuem diretamente para maior absorção de fósforo pelas plantas.

Dos macronutrientes o fósforo é um dos menos demandados pelas plantas, porém é o nutriente mais utilizado na adubação nos solos brasileiros, pela razão de ser bastante escasso nas regiões tropicais e subtropicais onde apresentam solos com elevado grau de intemperismo

como no Brasil, o que acaba limitando a produção agrícola. Isso ocorre porque o elemento demonstra forte interação com as partículas desse tipo de solo (fixação em óxidos de ferro e alumínio) e por consequência, a eficiência da adubação fosfatada é reduzida (FAQUIN, 2005). Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo realizar uma revisão bibliográfica no que se refere aos microrganismos solubilizadores de fosfato, relatando os processos envolvidos para a disponibilização deste nutriente para a cultura da soja e testando esses microrganismos e seus efeitos sobre a nodulação, componentes morfológicos, além do rendimento da cultura da soja.

METODOLOGIA

O trabalho em questão trata-se de uma revisão bibliográfica acerca dos benefícios dos microrganismos solubilizadores de fosfato na soja. Para a elaboração dessa revisão bibliográfica foi feita uma busca de trabalhos científicos, publicações nacionais e internacionais, dissertações e teses com a temática: "Microrganismos Solubilizadores de Fosfato na Soja", "Importância do Fósforo para o Desenvolvimento das Plantas", "Processos Metabólicos dos Microrganismos Solubilizadores de Fosfato" e "Produtividade". Elencaram-se, a partir dos registros literários, os principais efeitos positivos desses microrganismos para o desenvolvimento da soja, tanto para desenvolvimento vegetativo como produtividade.

RESULTADOS

Microrganismos solubilizadores de fosfato possuem a capacidade de elevar a disponibilidade de fósforo para as plantas, solubilizando-o por meio de metabólitos secundários, por produção de ácidos aniônicos, por produção de moléculas orgânicas chamadas sideróforos, dentre outras formas e assim podem aumentar a eficiência da fertilização fosfatada. Esses benefícios são reportados em diversos trabalhos no mundo todo, conforme exemplos a seguir que se encontram sumarizados na **Tabela 1**.

Tabela 1. Benefícios de desenvolvimento dos microrganismos solubilizadores de P associados a *Bradyrhizobium* na cultura da soja.

Autor	Microrganismo solubilizador de P	Variável incrementada
Marinković et al. (2018)	*Azotobacter chroococcum*	Matéria seca, nódulos, N nos grãos, número de vagens, rendimento
Rocha et al. (2018)	*Bacillus subtilis*, *Bacillus pumilus*, *Azospirillum brasilense*	Rendimento
Araújo; Hungria (1999)	*Bacillus subtilis*	Nodulação
Oliveira et al. (2019)	*Bacillus licheniformis*	Teor de N
Rotaru (2017)	*Pseudomonas putida*	Nódulos, redimento
Kumawat et al. (2019)	*Pseudomonas aeruginosa*	Nódulos, rendimento
Afzal et al. (2010)	*Pseudomonas* sp.	Massa de grãos
Braga et al. (2018)	*B. subtilis*	Rendimento
Hungria et al. (2013)	*Azospirillum brasilense*	Rendimento
Bulegon et al. (2016)	*Azospirillum brasilense*	Número de vagens e grãos
Hungria et al. (2015)	*Azospirillum brasilense*	Rendimento

Em um ensaio em 2013 na Sérvia (MARINKOVIĆ et al., 2018)., foram testados cinco tratamentos de inoculação. A coinoculação com *Bradyrhizobium japonicum* e *Azotobacter chroococcum* aumentou significativamente a massa de matéria seca (49,2%), o número de nódulos (42,4%), e teor de nitrogênio nas sementes (31,8%), número de vagens (24,1%) e rendimento (8,3%).

Rocha et al. (2018) apresentaram resultados de um estudo onde foi testada a coinoculação com bactérias promotoras de crescimento na soja, sendo uma com potencial de fixação de N e outra com solubilização de P. Notou-se um ganho na produtividade de grãos de aproximadamente 32% no tratamento de coinoculação com *Bradyhizobium japonicum* e *Bacillus subtilis* em relação ao tratamento de inoculação padrão com fixadores de N. Também foram constatados resultados positivos na produtividade de grãos pela coinoculação com *Bradyrhizobium japonicum* e *Azospirillum brasilense* ou com *Bacillus pumilus* (em relação à testemunha e inoculação convencional apenas com rizóbio).

A coinoculação com solubilizadores de P também foi testada em três experimentos no Paraná, utilizando-se *Bradyrhizobium japonicum* /*Bradyrhizobium elkanii* e *Bacillus subtilis* (ARAÚJO; HUNGRIA, 1999). A coinoculação com *Bradyrhizobium* e metabólitos de *Bacillus* resultou em 59% mais nódulos em relação ao tratamento sem inoculação e em 27% em relação ao tratamento com inoculação convencional apenas com *Bradyrhizobium*.

Um estudo conduzido na cidade de Selvíria - MS teve como objetivo avaliar resultados na produtividade da soja com a coinoculação com rizóbios e seis bactérias solublizadoras de P. A coinoculação com *B. licheniformis* forneceu um acúmulo maior de nitrogênio (OLIVEIRA et al., 2019). Em experimento conduzido em casa de vegetação, Rotaru (2017) avaliou os efeitos da coinoculação da soja com *Bradyrhizobium japonicum* e *Pseudomonas putida*, e seus efeitos no crescimento e rendimento da soja. O mesmo constatou que as plantas coinoculadas obtiveram um número de nódulos 28% superior a inoculação padrão, e um rendimento de grãos de 19,1% a mais que a inoculação padrão para a cultura. Kumawat et al. (2019) constataram que o tratamento onde as sementes de soja foram inoculadas com *Bradyrhizobium* e *Pseudomonas aeruginosa*, obtiveram um número de nódulos totais e uma massa de nódulos secos 64% e 66% maiores, respectivamente e, que o rendimento de grãos foi 3,47% superior a inoculação padrão.

Afzal et al. (2010), observaram em seu estudo, que as plantas coinoculadas com *Bradyrhizobium* e *Pseudomonas*, expressaram um valor de 188,1 g para a massa de mil grãos, enquanto e a inoculação padrão demonstrou um valor de 160 g. Braga et al. (2018), em experimento conduzido na safra 2015/2016, constataram que as plantas coinoculadas com bactérias no gênero *Bradyrhizobium* nas sementes e *B. subtilis* no sulco de semeadura, apresentaram um rendimento de grãos de 3.000 kg.ha-1, já as plantas inoculadas somente com *Bradyrhizobium* o valor médio produzido foi de 2.500 $Kg.ha^{-1}$.

O trabalho de Hungria et al. (2013), por meio de experimentos conduzidos em duas safras, mostrou que a inoculação apenas com *Bradyrhizobium* resultou em ganhos de produtividade de 12,3% em comparação à testemunha (sem inoculação) e a coinoculação com *Azospirillum brasilense*, apresentou ganhos de 26,3%. Bulegon et al. (2016) observou que a coinoculação com solubilizadores de P permitiu um incremento de 4% no número de vagens e no número de grãos em comparação aos tratamentos inoculados apenas com *Bradyrhizobium*. Hungria et al. (2015) apresentaram ganhos de 16% na produtividade das plantas de soja coinoculadas com *Bradyrhizobium* e *Azospirillum*, sendo esse valor o dobro da porcentagem observada com a inoculação.

DISCUSSÃO

Por décadas existe o interesse de entender o auxílio dos microrganismos na nutrição das plantas com o fósforo, e usar esses microrganismos comercialmente com objetivo de aumentar a quantidade de P disponível no solo. Esse interesse é justificado pela deficiência de P nos solos

com alto grau de intemperismo, pela elevação dos custos dos fertilizantes fosfatados e a finita disponibilidade no planeta das fontes de fosfato de rocha de boa qualidade. Nesse cenário surge o desafio de elaborar sistemas agrícolas e / ou plantas que tenham uma eficiência maior de P, afim de praticar uma agricultura mais sustentável (SÁNCHEZ, 2010). Nesse âmbito, destacam-se principalmente as bactérias solubilizadoras de P do gênero *Bacillus* e *Pseudomonas* (VELLOSO, 2019).

Todos os resultados apresentados convergem para benefícios importantes da coinoculação da soja, associando-se *Bradyrhizobium* a outras rizobactérias promotoras de crescimento vegetal. A coinoculação mostra-se vantajosa não apenas no Brasil, mas em outros países onde foi testada até o momento. No Brasil, particularmente, é inclusive uma técnica registrada perante o Ministério da Agricultura.

Os resultados obtidos por todos os autores enfatizam a melhoria das variáveis de desenvolvimento como decorrência da liberação de ácidos orgânicos, produção de sideróforos e a produção de enzimas fosfatases que são capazes de hidrolizar o P orgânico (MENDES; REIS JUNIOR, 2003). Esses aspectos da atividade microbiana são particularmente importantes em solos argilosos e altamente intemperizados, como os de ambiente tropical.

Considerando as limitações cada vez maiores dos estoques naturais de fósforo na Terra, as necessidades cada vez maiores de P (principalmente no desenvolvimento inicial) para cultivares de soja mais produtivas, infere-se que os microrganismos tem o potencial de melhorar a disponibilização desse nutriente para a cultura, respeitando as necessidades atuais de sustentabilidade ambiental, agrícola e econômica.

CONCLUSÃO

Os microrganismos solubilizadores de fosfato aumentam o desenvolvimento e a produtividade da soja, quando usados em associação com *Bradyrhizobium*. Observa-se efeito direto em diversos parâmetros da produtividade da cultura, o que promove a sustentabilidade ambiental e agrícola, em nível nacional e mundial.

REFERÊNCIAS

AFZAL, A.; BANO, A.; FATIMA, M. Higher soybean yield by inoculation with N-fixing and P-solubilizing bacteria. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 30, p. 487-495, 2010.

ARAÚJO, F. F; HUNGRIA, M. Nodulação e rendimento de soja co-infectada com *Bacillus subtilis* e *Bradyrhizobium japonicum* / *Bradyrhizobium elkanii*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasília**, v. 34, n. 9, set. 1999.

BRAGA JUNIOR, G. M.; et al. Efficiency of inoculation by Bacillus subtilis on soybean biomass and productivity. **Revista Brasileira de Ciências Agrarias**, v. 13, n. 4, 2018.

BULEGON, L. G.; et al. Componentes de produção e produtividade da cultura da soja submetida à inoculação de Bradyrhizobium e Azospirillum. Terra Latinoamericana, v. 34, n. 2, p. 169-176, 2016.

DEUBEL, A.; MERBACH, W. Influence of microorganisms on phosphorus bioavailability in soils. In: BUSCOT, F.; VARMA, A. (Orgs.). Microorganisms in soils: roles in genesis and functions. **Berlim: Springer**, cap. 9, p. 177-91, 2005.

FAQUIN, V. **Nutrição Mineral de Plantas.** 2005. 93f. Monografia (Especialização em Solos e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.

HUNGRIA, M.; NOGUEIRA, M. A.; ARAUJO, R. S. Soybean seed co-inoculation with *Bradyrhizobium* spp. and *Azospirillum brasilense*: a new biotechnological tool to improve yield and sustainability. **American Journal of Plant Sciences**, v. 6, p. 811-817, 2015.

HUNGRIA, M.; NOGUEIRA, M. A.; ARAUJO, R. S. Tecnologia de coinoculação da soja com *Bradyrhizobium* e *Azospirillum*: incrementos no rendimento com sustentabilidade e baixo custo. In: Embrapa Soja-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: **Reunião de pesquisa de soja da região central do Brasil**, 33., 2013, Londrina. Resumos expandidos. Brasília, DF: Embrapa, 2013., 2013.

KUMAWAT, K. C.; et al. Synergism of *Pseudomonas aeruginosa* (LSE-2) nodule endophyte with *Bradyrhizobium* sp. (LSBR-3) for improving plant growth, nutrient acquisition and soil health in soybean. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**, p. 35-47, 2019.

MARINKOVIC, J.; BJELIC, D.; TINTOR, B.; MILADINOVIC, J.; DUKIC, V.; DORDEVIC, V. Effects of soybean co-inoculation with plant growth promoting rhizobacteria in field trial. **Romanian Biotechnological Letters**, v. 23, n. 2, p. 13401, 2018.

MENDES, I. C.; REIS JUNIOR, F. B. Microrganismos e disponibilidade de fósforo (P) nos solos: uma análise crítica. Embrapa Cerrados, Planaltina-DF, v.1, n.85, 26p., abril 2003.

OLIVEIRA, L.; TEIXEIRA FILHO, M.; GALINDO, F.; NOGUEIRA, T.; NETO, M.B.; BUZETTI, S. Formas e tipos de coinoculação na cultura da soja no Cerrado. **Revista de Ciências Agrárias**. v. 42, n. 4, p. 924-932, 2019.

RICHARDSON, A.E.; SIMPSON, R.J. Soil microorganisms mediating phosphorus availability. **Plant Physiology**. v. 156, p. 989-996, jul. 2011.

ROCHA, T. P.; TEIXEIRA FILHO, M. C. M; MAREGA, E. M. R.; CARVALHO, P. H. G.; OLIVEIRA, L. B. G.; COSTA, K. N.; ROSA, P. A. L. Coinoculação de bactérias promotoras

de crescimento de planta no desempenho agronômico de soja no Cerrado. In: Encontro Paulista De Ciência Do Solo, 3., 2018, Ilha Solteira. **Anais**... Infobios, 2018.

ROTARU, V. Effect of *Bradyrhizobium japonicum* and *Pseudomonas putida* application on growth and yield of soybean under phosphorus and water deficient conditions. **Series Agronomy**, v. 60, p. 381-386, 2017.

SÁNCHEZ, P. A. Tripling crop yields in tropical Africa. **Nat Geosci**, v. 3, p.299–300, 2010.

VELLOSO, C. C. V. **Caracterização de cepas de *Bacillus* e avaliação do seu potencial de promoção de crescimento em genótipos de milho.** 2019. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São João del-Rei, São João del-Rei, Minas Gerais. 126 p, 2019.

MINERALIZAÇÃO DO NITROGÊNIO DE COMPOSTO ORGÂNICO MISTURADO COM PÓ DE ARDÓSIA

Rafael Ricardo Cantú[1*], Morgana Lazzari[2], Euclides Schallenberger[1], Rafael Gustavo Ferreira Morales[1], Erica Levina Marcellos[3], Jean Michel Prandini[4]

[1] Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - Epagri, Itajaí, Santa Catarina, Brasil.
[2] Universidade do Estado de Santa Catarina – Udesc, Lages, Santa Catarina, Brasil.
[3] Universidade do Vale do Itajaí – Univali, Itajaí, Santa Catarina, Brasil.
[4] Pamplona Alimentos S/A, Rio do Sul, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rodovia Antônio Heil 6800, (47) 3398-6300, rrcantu@epagri.sc.gov.br

RESUMO

A busca por fertilizantes como compostos orgânicos, obtidos com resíduos regionais e remineralizadores obtidos com a moagem de rochas em Santa Catarina, pode ser uma estratégia promissora para o uso em cultivos. Todavia, é necessário compreender a dinâmica de disponibilidade dos nutrientes por esses materiais. O objetivo do trabalho, foi avaliar a mineralização de um composto orgânico misturado com diferentes doses de pó de ardósia. O experimento foi realizado em 2020 na Epagri de Itajaí, com incubação controlada, onde foram avaliadas as mineralizações do N de um composto, com dose equivalente a 30,0 Mg ha^{-1}, misturado a doses correspondente a 5,0; 10,0; 20,0 e 40,0 Mg ha^{-1} de pó de ardósia. Foi observado efeitos contundentes do pó de ardósia na mineralização do N do composto. Este aspecto, indica um potencial para testes em cultivos de campo, que podem ser beneficiados pelas diferentes disponibilidades do N mineral, proporcionado pelas doses do pó de ardósia.

Palavras-chave: remineralizador, incubação, N-mineral

MINERALIZATION OF ORGANIC COMPOST NITROGEN MIXED WITH SLATE POWDER

ABSTRACT

The search for fertilizers such as organic compounds, obtained with regional residues and remineralizers obtained with the grinding of rocks in Santa Catarina, can be a promising strategy for use in crops. However, it is necessary to understand the dynamics of nutrient availability by these materials. The objective of this work was to evaluate the mineralization of

an organic compound mixed with different doses of slate powder. The experiment was performed in 2020 at Epagri in Itajaí, with controlled incubation, where the mineralization of the N of a compound was evaluated, with a dose equivalent to 30.0 Mg ha-1, mixed to doses corresponding to 5.0; 10.0; 20.0 and 40.0 Mg ha-1 of slate powder. Blunt effects of slate powder on the compound's N mineralization were observed. This issue indicates a potential for testing in field crops, which can be benefited by the different availability of the mineral N, provided by the doses of the slate powder.

Keywords: remineralizer, incubation, N-mineral

INTRODUÇÃO

Santa Catarina se destaca pela importância do setor agroindustrial na produção de carnes. Todavia, esse seguimento gera elevados volumes de resíduos, que quando não tratados, ocasionam sérios problemas ambientais. Esses materiais podem ser transformados por meio da compostagem em fertilizantes de elevada qualidade para uso em cultivos agrícolas (CANTÚ et al. 2017).

A mineração da ardósia (varvito) é uma atividade de elevada importância econômica para a Região do Alto Vale do Itajaí, em Santa Catarina, com destaque do município de Trombudo Central. As mineradoras realizam a britagem da ardósia, resultando em diversos materiais, entre esses, o pó de ardósia. Materiais como esse, possui potencial de melhorar as características do solo como um remineralizador (THEODORO et al. 2010), considerando a sua composição química, conforme a IN 53 do MAPA.

Apesar do pó de ardósia e do composto da agroindústria frigorífica possuírem potencial de uso agronômico, devido suas características químicas, ainda são raros os estudos sobre o uso da mistura desses materiais, na mineralização de nutrientes tal como o N. Considerando os aspectos aqui abordados, o objetivo do trabalho, foi avaliar a mineralização de um composto orgânico misturado com diferentes doses de pó de ardósia.

METODOLOGIA

O estudo foi conduzido no Laboratório de Microbiologia Ambiental e Agrícola (LAMAG) da Estação Experimental da Epagri de Itajaí –EEI, de abril a junho de 2020, buscando analisar a mineralização do nitrogênio, com incubação controlada em BOD. A finalidade do experimento foi determinar as dinâmicas da mineralização do amônio (NH_4^+) e o nitrato (NO_3^-), de um composto orgânico, proveniente da agroindústria frigorífica, associado a

doses de pó de ardósia, misturados ao solo. O solo utilizado foi um Argissolo, da região de Itajaí. O composto foi obtido na unidade de compostagem Lauro Pamplona, em Rio de Sul e o pó de ardósia, foi obtido junto a pedreira Castelinho LTDA de Trombudo Central, ambos em SC, caracterizados na Tabela 1.

Tabela 1. Principais características do solo e composto utilizado em incubação para determinação da mineralização do nitrogênio.

Material	pH	P	K	N	MO	Relação C/N
		.....mg dm^{-3}.....			%	
Composto CP*	6,8	1720	790	2620	-	14
Pó de ardósia	8,5	3,4	48	-	-	-
Solo	5,1	90	40	-	2,2	-

*Composto de resíduos do abate e da criação de suínos.

O dimensionamento da dose do composto orgânico foi tomado em 30 Mg ha^{-1}, quantidade essa, que atende suficientemente os macros e micronutrientes de diversas culturas anuais, de acordo com a composição do fertilizante (Tabela 1) e as recomendações da CQFS-RS/SC (2016). As doses do pó de ardósia foram dimensionadas tomando como base outros estudos já realizados (THEODORO et al. 2010), onde foi utilizado pó de rochas. Assim, as doses do pó de ardósia misturadas ao solo e ao composto foram, 5, 10, 20 e 40 Mg ha^{-1}. O dimensionamento da quantidade de solo, foi correspondente a 150 L m^{-2}, considerando a exploração da rizosfera em 15 cm de profundidade, em condições normais de cultivo a campo para culturas anuais. Para realizar as misturas que compuseram os tratamentos (Tabela 2), os componentes foram dimensionados em dose L^{-1}, sendo:

Tabela 2. Composição da mistura entre solo, composto orgânico (CP) e pó de ardósia (PA), para determinar a mineralização do nitrogênio, em incubação controlada.

Tratamento	Dose de PA	Dose de CP*	Dose de PA	Dose de CP
	.....g L solo^{-1}.....		.....Mg ha^{-1}.....	
T1	0	0	0	0
T2	0	20	0	30
T3	3,33	20	5	30
T4	6,66	20	10	30
T5	13,33	20	20	30
T6	26,66	20	40	30

*Composto de resíduos do abate e da criação de suínos.

As misturas foram corrigidas para a umidade de 18%, adicionando água destilada e imediatamente acondicionadas em recipientes tipo 'snapkap', contendo 200 g cada. Os recipientes foram devidamente identificados com os tratamentos, repetições e os tempos para controlar as extrações. Deste modo, o experimento foi constituído por cinco tratamentos, com quatro repetições e seis tempos de avaliação, constituindo um total de 120 'snapkaps'. Os recipientes contendo os tratamentos foram mantidos em BOD a 25 ºC, em ambiente aeróbico, com fotoperíodo de 12 horas de luz. A correção da umidade no decorrer do experimento, foi realizada semanalmente por diferença de peso dos recipientes, adicionando água destilada.

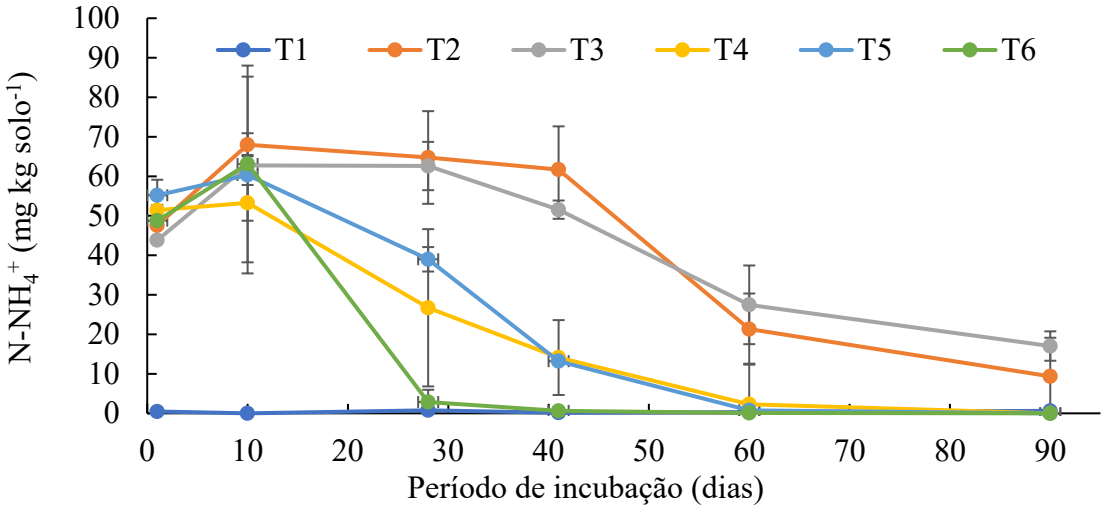
Para realizar a determinação das mineralizações do N, foram realizadas extrações em diferentes períodos de incubação, sendo: Tempo 1, realizado logo após a montagem do experimento, Tempo 2, aos 10 dias de incubação, Tempo 3, aos 28 dias de incubação, Tempo 4, aos 41 dias de incubação, Tempo 5, aos 60 dias de incubação e o Tempo 6, aos 90 dias de incubação. As maiores frequências nas determinações do N realizadas no início da incubação, se deve as maiores taxas de mineralização que ocorre nesse período, com fertilizantes orgânicos (CANTÚ et al. 2017). A determinação do N mineral do solo, foi realizada de acordo com Tedesco et al. (1995). Foram analisadas as características de fertilidade de cada mistura no início e ao final do experimento. Os resultados foram submetidos a análise de variância dos dados, com auxílio dos programas R e Sisvar 5.0.

RESULTADOS

A adição de pó de ardósia interferiu significativamente a mineralização do nitrogênio pelo composto orgânico utilizado. Foi possível verificar, que houve uma maior amonificação do nitrogênio orgânico no decorrer da incubação pelo tratamento T2, sem o pó de ardósia e somente com a adição do composto ao solo (Figura 1). Observando a Figura 1, é possível constatar quanto maior as doses do pó de ardósia (T4, T5 e T6), menor foi a mineralização do N amoniacal, comparado ao tratamento T2 com somente composto e ao T3, com composto e a menor dose do pó de ardósia (5 Mg ha^{-1}).

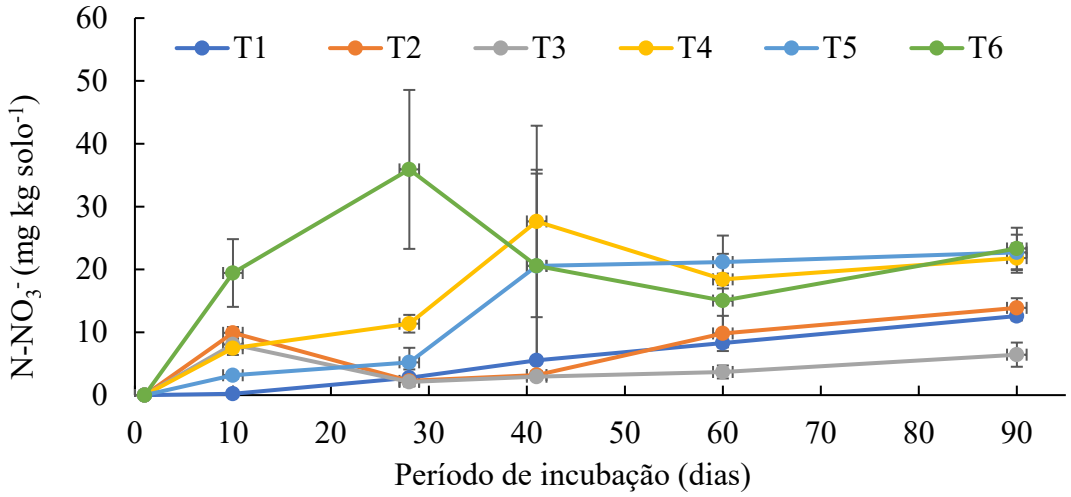
O tratamento com apenas solo (T1), manteve os teores de N-amoniacal próximos à zero. Os resultados encontrados para amonificação do N orgânico do composto e do solo, vão ao encontro de outros estudos (CANTÚ et al. 2017) utilizando solos e fertilizante orgânicos, com características próximas ao utilizado no experimento.

Figura 1. Teores de nitrogênio amoniacal da mineralização de composto orgânico misturado a doses de pó de ardósia, no decorrer de incubação controlada.



A nitrificação do nitrogênio, semelhantemente a amonificação, foi significativamente afetada pela adição do pó de ardósia (Figura 2). Observando a Figura 2, é possível verificar que a nitrificação foi mais intensa nos tratamentos com maiores doses do pó de ardósia (T4, T5 e T6), comparado aos tratamentos com a menor dose de pó de ardósia (T3) e com uso exclusivo do composto (T2). O tratamento com apenas solo (T1), manteve os teores de N-nítrico variando entre 0 e próximo de 10 mg kg solo^{-1}. Esses resultados encontrados para nitrificação do N do composto e do solo, vão ao encontro de outros estudos (CANTÚ et al. 2017) utilizando solos e fertilizante orgânicos, com características próximas ao utilizado no experimento.

Figura 2. Teores de nitrogênio nítrico da mineralização de composto orgânico misturado a doses de pó de ardósia, no decorrer de incubação controlada.



Ao observar a Tabela 3, é possível verificar que exceto o valor do pH, não houve diferença significativa entre os tratamentos, nos teores dos principais nutrientes do solo, entre o início e o final do experimento. Há uma diferença entre os teores dos nutrientes nos tratamentos que receberam composto, comparados ao T1, que não recebeu o insumo.

Tabela 3. Teores dos nutrientes no solo com adição de composto orgânico e pó de ardósia, no início e ao final do experimento.

Tratamento	pH inicial	pH final	P inicial	P final	K inicial	K final	Ca inicial	Ca final	Mg inicial	Mg final
			.....mg dm^3.....				.....cmol dm^3.....			
T1	5,5 A	4,9 B	28,4 b	28,5 b	55,5 b	57,7 b	2,1 b	2,2 b	0,4 b	0,4 b
T2	5,5 A	5,0 B	77,9 a	79,2 a	175,1 a	161,3 a	2,9 a	3,1 a	1,1 a	1,1 a
T3	5,6 A	5,0 B	74,3 a	86,1 a	159,5 a	156,3 a	3,0 a	3,2 a	1,1 a	1,1 a
T4	5,6 A	5,1 B	84,1 a	81,7 a	164,0 a	173,9 a	3,3 a	3,2 a	1,2 a	1,2 a
T5	5,5 A	5,1 B	80,9 a	81,6 a	179,5 a	164,1 a	3,0 a	2,9 a	1,1 a	1,2 a
T6	5,6 A	5,1 B	78,9 a	78,6 a	168,7 a	159,5 a	3,0 a	3,0 a	1,2 a	1,1 a

DISCUSSÃO

Considerando os efeitos significativos nos teores de N mineral proporcionado pelas doses de pó de ardósia, é possível inferir que o material interferiu na atividade microbiana relacionada a decomposição da matéria orgânica e nas Nitrosomonas, que oxidam o N-amoniacal à N-nitrato. Apesar de ainda serem raros na literatura os estudos sobre a influência de pó de ardósia na mineralização do N, são mais abundantes os estudos (THEODORO et al.

2010; EDWARD et al. 2016) observando o efeito nos microrganismos solubilizadores de P e K e em micorrizas arbusculares, por exemplo.

As diferenças observadas na mineralização do nitrogênio, não devem estar relacionadas a contribuição do pó de ardósia para os principais componentes de fertilidade do solo (Tabela 3), considerando a ausência de efeito nesses indicadores, pelo material. Assim, a interferência na mineralização do N, deve ser atribuída a outros efeitos do pó de ardósia na comunidade microbiana além dos indicadores avaliados (Tabela 3), conforme descritos por diversos autores (THEODORO et al. 2010; EDWARD et al. 2016).

CONCLUSÃO

A adição do pó de ardósia afeta a mineralização do N tanto na amonificação quanto na nitrificação, podendo ser testado em cultivos a campo, buscando verificar as respostas das plantas a essas diferentes dinâmicas de disponibilização do nutriente.

REFERÊNCIAS

CANTÚ, R. R.; et al. Alternatives to regular urea for abating N losses in lettuce production under sub-tropical climate. **Biology and Fertility of Soils**, v. 53, p. 589-599, 2017.

EDWARD, W. O. O. **Influência do uso de pó de rochas fosfáticas e basálticas na ocorrência de micorrizas arbusculares em solo de cerrado.** 2016. Monografia (Bacharelado) Universidade de Brasília, Faculdade de Engenharia Florestal, Brasília, 2016.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. **Manual de calagem e adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina.** 11. ed. Porto Alegre, RS: SBCS/Núcleo Regional Sul; Comissão de Fertilidade do Solo – RS/SC, 2016. 376 p.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO. C.; BISSANI, C. A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análises de solo, plantas e outros materiais.** 2. ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 1995. (Boletim técnico, 5).

THEODORO, S. H.; LEONARDOS, O. H.; ALMEIDA, E. Mecanismos para disponibilização de nutrientes minerais a partir de processos biológicos. In: Congresso Brasileiro de Rochagem, 2010, Brasília. **Anais**... Planaltina: EMBRAPA Cerrados, 2010. p. 173-181.

O MÉTODO E A DENSIDADE DE SEMEADURA AFETAM A PRODUÇÃO DE FORRAGEM DE PAPUÃ?

Ricardo Beffart Aiolfi[1*], Cleiton Rafael Zanella[2], Juliano Rossi Oliveira[3], André Brugnara Soares[4], Luryan Tairini Kagimura[5], Felipe Candiotto[6]

[1]Departamento de Agronomia, Faculdade Mater Dei, Pato Branco, Paraná, Brasil.
[2]Departamento de Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.
[2]Departamento de Agronomia, Instituto Federal Catarinense, Concórdia, Santa Catarina, Brasil.
[4]Departamento de Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.
[5]Departamento de Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.
[6]Departamento de Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.
*Rua Mato Grosso, 2000, Pato Branco, Paraná, Brasil, (49) 99132 9576, ricardobeffartaiolfi@gmail.com.

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes métodos de semeadura e diferentes densidades de semeadura sobre a produção de forragem de plantas de papuã. O experimento foi conduzido sob delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições em esquema fatorial. Os fatores avaliados foram: quatro métodos de semeadura (semeadura de fluxo contínuo; semeadura de disco dosador; semeadura a lanço mais gradagem; semeadura a lanço) e quatro densidades de semeadura (0,5; 1,5; 2,5; 3,5 milhões de sementes ha^{-1}). Foi avaliada a produção de forragem das plantas de papuã. A produção de forragem foi influenciada pelos métodos de semeadura e pelas densidades de semeadura de forma individual. Os métodos de semeadura direta (semeadora de disco dosador e semeadora de fluxo contínuo) resultaram em maiores produtividades de matéria seca de papuã. A densidade de semeadura de 3,5 milhões de sementes ha^{-1} foi a que apresentou a maior produtividade de matéria seca de forragem.

Palavras-chave: *brachiaria plantaginea* syn. *Urochloa plantaginea*, pastagem, sementes.

CAN THE SOWING DENSITY AND METHODS AFFECT THE FORAGE PRODUCTION OF ALEXANDER GRASS PLANTS?

ABSTRACT

Our goal was to evaluate the effect of different sowing methods and different sowing densities on the production of forage from alexander grass plants. The experiment was conducted under a randomized block design with four replications in a factorial scheme. The factors evaluated

were: four sowing methods (continuous flow sowing; sowing of the dosing disc; sowing by haul plus hay; sowing by haul) and four sowing densities (0,5; 1,5; 2,5; 3,5 million seeds ha^{-1}). Forage production of alexander grass plants was evaluated. Average forage production was influenced by sowing methods and individual sowing densities. The direct seeding methods (dosing disc seeder and continuous flow seeder) resulted in higher dry matter yields of alexander grass. The sowing density of 3.5 million seeds ha^{-1} was the one that showed the highest productivity of dry matter of plant seeds.

Keywords: *Brachiaria plantaginea* syn. *Urochloa plantaginea*, pasture, seeds.

INTRODUÇÃO

O papuã (Brachiaria plantaginea syn. Urochloa plantaginea) é uma planta forrageira popularmente conhecida como planta espontânea em diversas áreas do Brasil. Apesar das poucas pesquisas desenvolvidas com a espécie, muitas áreas vêm utilizando-a dentro dos sistemas integrados de produção agropecuária (SIPA) por conta da capacidade de ressemeadura natural, produzindo forragem de alta qualidade com baixo custo (ADAMI, 2009).

Tais plantas podem ser uma alternativa para suprir a demanda da produção animal no período de vazio forrageiro. Essa planta pode ser cultivada de forma solteira ou consorciada com o milho. Desse modo, após a colheita dos grãos de milho há a possibilidade do gado se alimentar do papuã, o que reduz o tempo para a entrada dos animais, suprindo déficits de volumoso no período. Apesar disso, ainda existem alguns empecilhos em relação à utilização do papuã como planta forrageira.

Um dos problemas enfrentados está na semeadura do papuã, que ainda é realizada de forma ineficiente. Possivelmente fatos relacionados a algumas características da planta, como a deiscência das sementes, a fotoblastia e a dormência, podem levar algumas dúvidas a respeito de como se deve proceder a semeadura (OLIVEIRA, 2017; BUXTON; FALE, 1994). Diante do acima exposto objetivou-se no presente trabalho avaliar o efeito de diferentes métodos de semeadura sobre a produção de forragem de plantas de papuã.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no período de dezembro de 2017 até meados do mês de abril de 2018 na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) Campus de Pato Branco (25°10'27'' S; 52°41'05''W; 731 m acima do nível do mar). O clima da região trata-se de uma transição entre Cfa e Cfb segundo a classificação de Köppen.

O experimento foi realizado sob delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições em esquema fatorial 4x4. O primeiro fator estudado foi composto por quatro métodos de semeadura: semeadura direta das sementes utilizando semeadora de disco dosador (SDD); semeadura direta das sementes utilizando semeadora de fluxo contínuo (SFC); semeadura a lanço mais a realização de gradagem leve (SL+G); semeadura a lanço (SL) sem a mobilização do solo. O segundo fator foi composto por quatro diferentes densidades de semeadura do papuã, a fim de se obter os estandes inicias de 0,5; 1,50; 2,50 e 3,50 milhões de plântulas emergentes por hectare.

A área utilizada para a implantação do experimento estava sendo utilizada nos últimos anos em sistema de plantio direto com o cultivo de soja (*Glicine max*) e aveia preta (*Avena strigosa*). Cada parcela apresentava área de 13,5 m² (5,0 x 2,7m). Antes da implantação do experimento foi realizado trituração da cobertura existente. Como adubação de base de ambos os métodos de semeadura foram aplicados 110 kg ha^{-1} do formulado 08-20-15. Foi realizada adubação nitrogenada de 100 kg N ha^{-1} na forma de ureia (45%), aplicada aos 25 dias após a implantação do experimento e no momento da realização do quarto corte.

Para a semeadura direta das parcelas foi utilizado uma semeadora-adubadora modelo SM 7040® de semeadura direta na palha (Vence Tudo), utilizando um disco universal de sorgo 5/45/3 mm + Anel, equipada com sistema de corte tipo facão e com espaçamento entre linhas de 0,45 m. Para semeadura com dispositivo de fluxo contínuo foi utilizado uma semeadora modelo SHM 11/13 plantio direto (Semeato) com espaçamento entre linhas de 0,17 m. Para a implantação do tratamento de semeadura a lanço com gradagem leve, foi realizada a gradagem da parcela utilizado uma grade destorroadora-niveladora de dupla ação off-set em V. No caso da semeadura a lanço, as sementes foram distribuídas superficialmente de forma homogênea nas devidas parcelas.

Para avaliar a produção média de forragem, realizou-se o corte das plantas a 20 cm do solo com o auxílio de um quadro de 0,25 m² em três locais aleatórios. Posteriormente as amostras foram levadas à estufa de circulação de ar forçada à 55°C até peso constante. Após as amostras foram pesadas e a produção foi extrapolada para kg MS ha^{-1}. A produção média foi composta pelo acumulado de matéria seca de sete cortes.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e quando constatados valores significativos, as médias foram comparadas através do teste de Tukey a 5% probabilidade de erro. Já para o fator quantitativo (densidade de semeadura), as médias foram

submetidos a análise de regressão. A análise estatística e elaboração dos gráficos foi realizada através do software R Studio.

RESULTADOS

A produção de forragem das plantas de papuã foi influenciada pelos diferentes métodos de semeadura a que foram submetidos (P<0,05; Tabela 1). Os métodos de semeadura direta (SPF e SDD) alcançaram maiores produtividades. Este resultado se deve principalmente à precisão de distribuição das sementes que a utilização de uma semeadora equipada com disco dosador possibilitou, distribuindo uma quantidade uniforme de sementes por toda a parcela.

A produção média de forragem de papuã também foi influenciada pelas diferentes densidades de semeaduras a que foram submetidas (P<0,05; Figura 1). A partir da produção total é possível evidenciar que o aumento da densidade de semeadura do papuã em todos os níveis avaliados proporcionou acréscimos lineares na produção de massa seca de forragem do papuã, sendo assim a utilização de uma densidade de 3,5 milhões de plantas por hectare proporcionaria a maior produção de massa seca total.

Tabela 4. Produção média de forragem de papuã (Brachiaria plantaginea syn. Urochloa plantaginea) submetida à diferentes métodos de semeadura.

Método de semeadura	Produção média de matéria seca (kg MS ha^{-1})
SPF	3.297a
SDD	3.394a
SL+G	2.590b
SL	2.486b
CV%	9,5

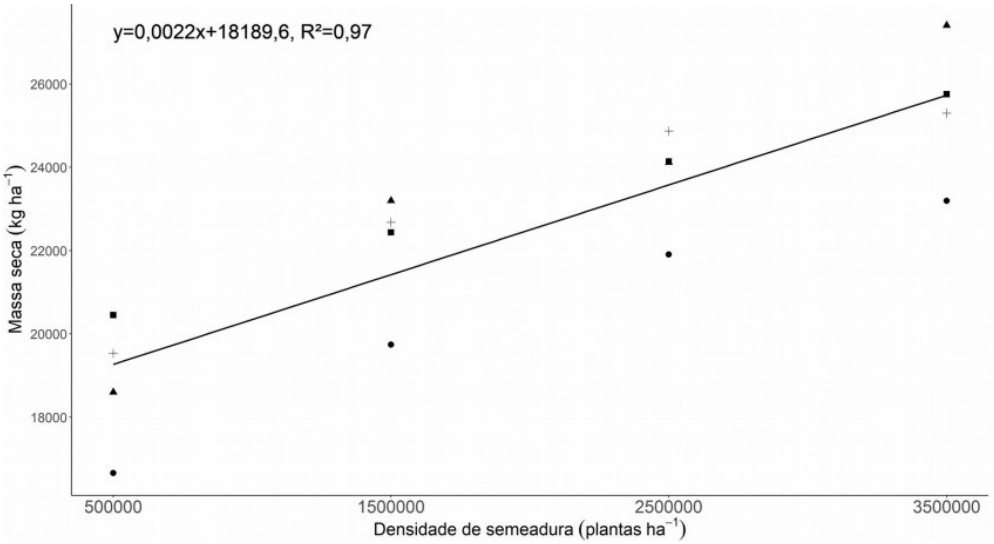
*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. SPF: semeadura por fluxo contínuo; SDD: semeadura de disco dosador; SL+G: semeadura a lanço seguida de gradagem; SL: semeadura a lanço.

DISCUSSÃO

Um fator apontado para os métodos de semeadura direta apresentarem superioridade é o espaçamento utilizado. Para Ruppenthal et al. (2010) e Jakelaitis et al. (2006), os ganhos na produtividade de forragem de algumas espécies do gênero *Brachiaria* quando cultivadas de forma solteira ocorrem quando os espaçamentos são próximos ou superiores a 30 cm entre linhas. Essa situação ocorre por conta do hábito cespitoso da espécie que proveria uma maior

interceptação foliar das plantas e um menor sombreamento, possibilitando assim uma menor competição intra-específica (BORGHI; CRUSCIOL, 2007), maior atividade fotossintética e consequentemente maior produção de forragem. Outra questão que contribuiu para os métodos SDD e SPF obterem as maiores produtividades diz respeito as condições de plantabilidade das sementes, plantas emergidas e profundidade de semeadura.

Tabela 5. Produção média de forragem de papuã (Brachiaria plantaginea syn. Urochloa plantaginea) submetida à diferentes densidades de semeadura.



Os tratamentos SL+G e SL não diferiram estatisticamente na produtividade média de massa seca, o que demostra que a utilização de uma grade niveladora pode não aumentar a produção de forragem, tornando-se uma operação onerosa e dispensável, bastando apenas a semeadura a lanço. Outros autores apontam que com a realização da gradagem há diminuição redução do vigor das sementes (ALMEIDA et al., 2009).

A densidade de semeadura utilizada pelos agricultores ocorre muito em função da quantidade de sementes disponíveis para o plantio e também em função da sua viabilidade. Porém, alguns resultados mostram que menores espaçamentos para braquiária resultam em maior produção de forragem (BORGHI; CRUSCIOL, 2007). Trabalho desenvolvido por Erasmo et al. (2017) com *B. brizantha* e *B. ruziziensis*, encontraram que o aumento da densidade de semeadura promoveu um aumento na produção de matéria seca das plantas. Os mesmos autores comentam que o aumento é proveniente do aumento do perfilhamento e a diminuição da altura das plantas.

CONCLUSÃO

Os métodos de semeadura direta (semeadura de disco dosador e semeadora por fluxo contínuo) promovem maior produção de matéria seca de forragem das plantas de papuã.

Semeaduras do papuã em densidades acima de 0,5 e até 3,5 milhões de plantas por hectare proporcionam aumentos na produtividade de massa seca.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. G. de; et al. Produção de forragem e de palhada de capins do gênero *Brachiaria* em monocultivo e em consórcio com sorgo de corte e pastejo, no outono-inverno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** v. 1, p. 23–32, 2009.

ADAMI, P. F. **Produção, qualidade e decomposição de papuã sob intensidades de pastejo e níveis de nitrogênio.** 2009. Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2009.

BUXTON, T. R.; FALES S. L. Plant environment and quality. **American Society Agronomy**, p. 155–154, 1994.

BORGHI, E.; CRUSCIOL, C. A. C. Profundidade de milho, espaçamento e modalidade de consorciação com *Brachiaria brizantha* em sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, p. 163–171, 2007.

ERASMO, E. A. L.; et al. Época e densidade de semeadura afetando a produção de Capim Piatã e *Brachiaria ruziziensis* em consórcio com soja. **Revista Agrarian**, v.10, p. 209-215, 2017.

JAKELAITIS, A.; et al. Efeitos de densidade e época de emergência de *Brachiaria brizantha* em competição com plantas de milho. **Acta Scientiarum**, v. 28, p. 373–378, 2006.

OLIVEIRA, J. R. **Alexandergrass seed phisiology and production:** a step towards the conversion of a weed to a forage plant. 2017. Tese (Doutorado) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2017.

RUPPENTHAL, V.; et al. Densidades de semeadura de *Brachiaria brizantha* e seus efeitos sobre o consórcio de milho e incidência de plantas daninhas. Anais da XXIX Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas, v. 3, p. 65–73, 2010.

PASTOS ANUAIS DE VERÃO SOBRESSEMEADOS NA CULTURA DA SOJA

Regis Luis Missio[1], André Brugnara Soares[1*], Lucas Candiotto[2], Felipe Candiotto[3], Márcia Mensor[3], Renan Diego Rieger[3]

[1] Departamento de ciência agrárias, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Pato Branco, Paraná, Brasil.
[2] Programa de Pós-graduação em Agronomia, UTFPR, Pato Branco, Paraná, Brasil.
[3] Curso de Agronomia, UTFPR, Pato Branco, Paraná, Brasil.
*Autor para correspondência: regismissio@utfpr.edu.br

RESUMO

A sobressemeadura com pastos anuais em culturas de grãos pode reduzir o vazio forrageiro de outono. Objetivou-se avaliar características de pastos anuais de verão sobressemeados na cultura da soja ou estabelecidos por plantio direto após a colheita dos grãos. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com dois tratamentos em dois anos agrícolas, utilizando-se 16 repetições em cada ano. Foram avaliados o estande de plantas, densidade de perfilhos, altura do pasto, tempo de utilização do pasto e produção de forragem. Foi verificada interação (P<0,05) entre ano agrícola e métodos de semeadura para as variáveis avaliadas, exceto estande de plantas. A altura do pasto, estande de plantas, densidade de perfilhos, dias de utilização da pastagem e produção de forragem foram prejudicadas (P<0,05) pela estiagem ocorrida no segundo ano agrícola. A altura do dossel e a produção de forragem foram superiores (P<0,05) para os pastos sobressemeados no primeiro ano agrícola, não havendo diferença no segundo ano agrícola entre os métodos de semeadura. O estande de plantas foi superior (P<0,05) para os pastos estabelecidos por plantio direto. A densidade de perfilhos foi superior (P<0,05) para os pastos estabelecidos por plantio direto somente no segundo ano agrícola. Pastos sobressemeados apresentaram maior (P<0,05) tempo de utilização em ambos os anos agrícolas. A sobressemeadura de pastos anuais de verão na cultura da soja aumenta o tempo de utilização da pastagem e a produção de forragem.

Palavras-chave: densidade de perfilhos, período de utilização, produção de forragem.

ANNUAL SUMMER PASTURES SOWN ON SOYBEAN CROPS

ABSTRACT

Sowing with annual pasture in grain crops can reduce the autumn forage void. The objective of this study was to evaluate the characteristics of annual summer pastures sown on soybean crops or established by no-tillage after harvesting the grains. The experimental design used was completely randomized with two treatments in two agricultural years, using 16 replicates each year. The plant stand, tiller density, pasture height, pasture usage time and forage production were evaluated. There was an interaction ($P<0.05$) between agricultural year and seeding methods for the variables evaluated, except plant stand. The height of the pasture, plant stand, tiller density, days of pasture use and forage production were lower ($P<0.05$) in the second agricultural year. Canopy height and forage production were higher ($P<0.05$) for pastures sown on soybean in the first agricultural year, with no difference in the second agricultural year between seeding methods. The plant stand was superior ($P<0.05$) for the pastures established by no-tillage. The tiller density was higher ($P<0.05$) for the pastures established by no-tillage only in the second agricultural year. Utilization period was larger ($P<0.05$) in pastures sown on soybean in both agricultural years. The seeding of annual summer pastures on the soybean crop increases the time of use of the pasture and the production of forage.

Keywords: tillers density, utilization period, forage production

INTRODUÇÃO

A eficiência de produção de bovinos a pasto depende do manejo das pastagens (SOARES et al., 2018). Segundo estes pesquisadores, o tempo de utilização é um fator muito importante em Sistemas Integrados de Produção Agropecuária (SIPA), já que as culturas de grãos e seus arranjos dentro de um ano agrícola podem reduzir drasticamente o período destinado à produção animal. Dentre as várias alternativas para elevação do período de utilização das pastagens, a sobressemeadura de forrageiras sobre a cultura de grãos (milho e soja, principalmente) vem sendo pesquisada (PACHECO et al., 2017; VALLIE et al., 2019). Entretanto, estas pesquisas foram realizadas com intuito de avaliar plantas para cobertura do solo após a colheita de grãos. O número de pesquisas realizadas para avaliação da sobressemeadura de forrageiras anuais de inverno e/ou de verão sobre a cultura para grãos a fim de traçar estratégias para a produção animal é incipiente. Apesar disso, algumas pesquisas já indicam que a sobressemeadura de pastos anuais durante as culturas de grãos pode antecipar

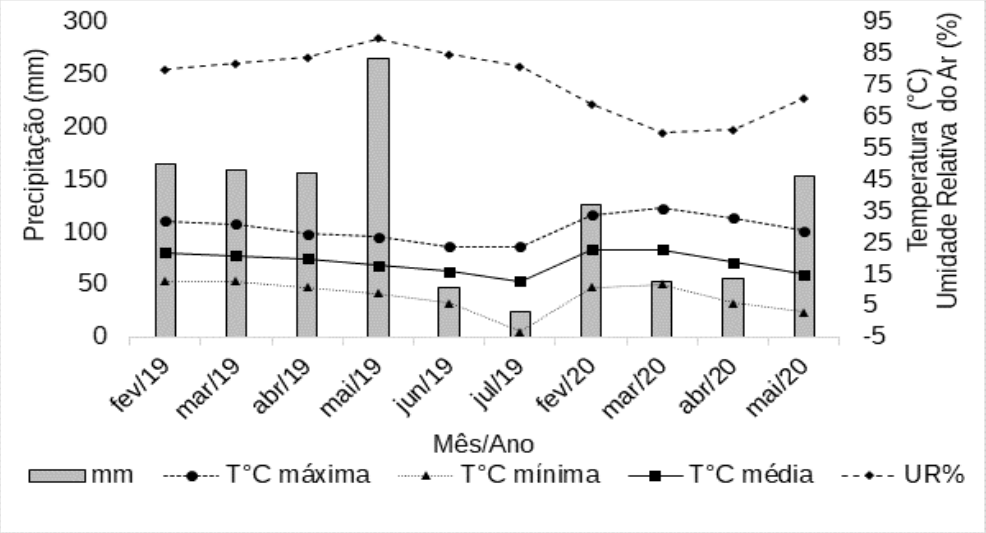
a utilização das pastagens e elevar a produção de forragem (SMITH; KALLENBACH, 2006), o que pode contribuir de sobremaneira para a elevação da produtividade animal em SIPA.

Objetivou-se avaliar características de pastos anuais de verão implantados por sobressemeadura na cultura da soja ou por plantio direto após a colheita dos grãos.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na Fazenda Santa Bárbara, localizada no município de Renascença – PR (26°17'47.4"S 52°54'21.3"W), entre os anos 2018 e 2021. O solo da região é classificado como Latossolo Vermelho e o clima como Cfa (subtropical úmido). Os dados climáticos para os períodos experimentais (pastagem) são apresentados na Figura 1.

Figura 1 – Precipitação (mm), umidade relativa do ar (UR%) e temperaturas máximas (T°C máxima), mínimas (T°C mínima), e médias (T°C média) entre fevereiro a julho de 2019 e fevereiro a maio de 2020 na área do ensaio.



O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com dois tratamentos (sobressemeadura na cultura da soja ou plantio direto após a colheita da soja) em dois anos agrícolas, utilizando-se 16 repetições de área em cada ano.

A sobressemeadura em estádio R6 da cultura da soja (NS5445) foi efetuada de forma manual no dia 22 de fevereiro no ano de 2019 e no dia 27 de fevereiro no ano de 2020. A semeadura após a colheita da soja foi realizada com semeadora-adubadora de plantio direto de fluxo contínuo, com espaçamento entre linhas de 17 cm e profundidade de 2,5 cm. Esta semeadura foi realizada imediatamente após a colheita da soja e sem efetuar dessecação. A semeadura por plantio direto ocorreu no dia 26 de março no ano de 2019 e no dia 18 de março de no ano de 2020.

A área experimental (área útil) foi de 800 m^2, composta por 32 parcelas (5 x 5 m) de 25 m^2. Entre parcelas e ao redor da área experimental foi utilizado um corredor (bordadura) de 5 m com milheto (ANm 38). Foram utilizados dois pastos anuais (milheto e capim sudão), sendo equilibrado o número de parcelas destas culturas dentro dos tratamentos. As densidades de semeadura por plantio direto do milheto e capim sudão (BRS estribo) foram de 15 kg ha^{-1} e 25 kg ha^{-1}, respectivamente. Na sobressemeadura, a densidade de semeadura foi 30% superior (19,5 kg ha^{-1} de milheto e 32,5 kg ha^{-1} de capim sudão). O formulado NPK 8-20-15, na dose de 330 Kg ha^{-1}, foi utilizado para a adubação de base. A adubação de base foi efetuada a na sobressemeadura e na linha (sulco) no plantio direto. A adubação de cobertura foi realizada com uma aplicação de nitrogênio (N) na forma de ureia (45% de N) no perfilhamento, na quantidade de 100 kg ha^{-1}.

A desfolha foi determinada pela altura dos pastos, preconizando-se 60 cm como altura de entrada e 30 cm como altura de saída. A altura foi medida semanalmente, através de cinco pontos por parcela. A desfolha dos pastos foi realizada com auxílio de uma roçadeira costal, sendo retirada das parcelas a forragem decapitada das plantas.

Antes das desfolhas foram efetuadas as avaliações de altura do dossel forrageiro (determinado por régua graduada), densidade populacional de perfilhos (contagem em dois pontos com área de 0,225 m^2 em cada parcela) e massa de forragem (corte rente ao solo da forragem em dois pontos com de 0,25 m^2 em cada parcela). O estande de plantas foi determinado por contagem visual em dois pontos (0,25 m^2) em cada parcela nos dias 10, 20 e 30 após a semeadura, sendo a média deste período determinada. A produção de forragem total (PFT, ton MS ha^{-1}) foi obtida através do somatório da quantidade média de forragem colhida à altura média (30 cm) em dois pontos (0,25 $m^{2)}$ de cada parcela mais a massa residual do primeiro corte. A massa residual foi determinada em dois pontos (0,25m^2) após a retirada do material referente da desfolha mecânica. As amostras de forragem foram secas em estufa com circulação de ar forçado a 55 ºC por 72 h. Os dados foram analisados pelo PROC MIXED do SAS (Statistical Analysis System, versão 9.2), considerando efeitos fixos (tratamento, ano, tratamento*ano) e aleatórios (bloco, bloco*tratamento). As médias foram comparadas pelo teste t de Student ($\alpha = 0.05$).

RESULTADOS

Foi verificada interação ($P<0,05$) entre métodos de semeadura e ano agrícola para altura do pasto, densidade de perfilhos, tempo de utilização do pasto e produção de forragem (Tabela

1). Todas as variáveis apresentaram menores valores (P<0,05) para o segundo ano agrícola. Pastos sobressemeados apresentaram maior altura e produção de forragem em relação àqueles estabelecidos por plantio direto no primeiro ano, não havendo diferença entre métodos de semeadura no segundo ano agrícola. O estande de plantas foi superior para os pastos estabelecidos por plantio direto. A densidade de perfilhos foi superior para os pastos estabelecidos por plantio direto somente no segundo ano agrícola. Pastos sobressemeados apresentaram maior tempo de utilização em relação aos pastos semeados por plantio direto em ambos os anos agrícolas.

Tabela 1 – Características da pastagem anual de verão de acordo com o ano e o método de semeadura.

Ano agrícola	Época de plantio		Média	CV (%)	P - valor		
	SS	PD			Ano	Época	A x E
			Altura, cm				
2019	75,47^{Aa}	69,68^{Ab}	72,58				
2020	43,89^{Bb}	48,25^{Bb}	46,07	3,47	<0,001	0,673	0,004
Média	59,68	58,97	59,32				
			Estande de plantas, nº de plantas m^{-2}				
2019	104,01^{Ab}	334,26^{Aa}	219,14				
2020	55,09^{Bb}	222,68^{Ba}	138,89	6,04	<0,001	<0,001	0,311
Média	79,55	278,47	179,01				
			Densidade populacional de perfilhos, perfilhos m^{-2}				
2019	555,56^{Aa}	543,75^{Aa}	549,66				
2020	118,06^{Bb}	244,44^{Ba}	181,25	21,36	<0,001	0,069	0,001
Média	336,81	394,10	365,45				
			Utilização da pastagem, dias				
2019	92,00^{Aa}	60,00^{Bb}	76,00				
2020	70,00^{Ba}	50,00^{Bb}	60,00	4,43	<0,001	<0,001	<0,001
Média	81,00	55,00	68,00				
			Produção de forragem total, Mg MS ha^{-1}				
2019	9,36^{Aa}	7,04^{Ab}	8,20				
2020	3,66^{Bb}	3,55^{Bb}	3,61	2,71	<0,001	0,005	0,007
Média	6,51	5,30	5,90				

SS = Sobressemeadura. PD = Plantio direto. Médias seguidas de letras maiúsculas (na coluna) ou minúsculas (na linha) distintas diferem entre si (P<0,05).

DISCUSSÃO

O segundo ano agrícola foi caracterizado por baixa precipitação (Figura 1), a qual se estendeu durante grande parte do período experimental, caracterizando o período como de escassez hídrica. Isso é a principal explicação para os menores valores das características avaliadas no segundo ano em relação ao primeiro ano agrícola, bem como para as interações verificadas. A escassez hídrica do segundo ano agrícola possivelmente restringiu o crescimento das plantas como um todo, em ambas as estratégias de semeadura, o que justifica a falta de diferença para altura e produção de forragem entre tratamentos no segundo ano agrícola. A falta

de água nas plantas provoca redução no crescimento das células e afeta os processos fisiológicos das plantas, o que inibe seu pleno desenvolvimento (ARAÚJO JÚNIOR et al., 2019).

Os resultados de altura dos pastos entre tratamentos demonstraram que, em condições não limitantes de pluviosidade, as plantas sobressemeadas na cultura da soja elevaram sua altura em função da competição por luz (CASTRO; GARCIA, 1996). Deve-se considerar também que a antecipação por sobressemeadura (25 dias) possibilitou condições climáticas (água, luz e temperatura) mais favoráveis ao desenvolvimento das plantas.

A disponibilidade de água é fundamental para o processo de germinação, atuando na ativação de enzimas e outros processos fisiológicos (OLIVEIRA et al., 2017). O maior estande de plantas para os pastos estabelecidos por plantio direto pode ser atribuído ao maior contato das sementes com o solo (PACHECO et al., 2008). Na sobressemeadura as sementes podem ficar depositadas sobre folhas já caídas, sem entrar em contato com o solo (BORGHI et al., 2017), além de estarem sujeitas ao ataque de insetos, aves e variações de temperatura e umidade.

A resiliência para suportar a estiagem conferida pelo plantio direto pode ser a explicação para o maior perfilhamento dos pastos estabelecidos por esse método. A falta de água dificulta a liberação de perfilhos, determinando a senescência dos perfilhos mais velhos na tentativa de reduzir a perca de água pelas folhas (PACHECO et al, 2008). Além disso, verificou-se visualmente menor desenvolvimento de raízes e/ou raízes superficiais dos pastos sobressemeados, o que pode ter restringido ainda mais o acesso à água. Isso deve ser mais bem esclarecido em pesquisas futuras, especialmente porque isso pode afetar a produção de forragem e a produção animal, uma vez que o menor desenvolvimento de raízes e/ou raízes mais superficiais podem elevar o acamamento e arranquio de plantas pelo pastejo.

O maior período de utilização dos pastos sobressemeados é atribuído a sua antecipação de semeadura, que possibilitou antecipação do estabelecimento do pasto em condições favoráveis de clima mais favoráveis para o desenvolvimento das plantas (Figura 1). O maior tempo de utilização do pasto, neste contexto, explica a maior produção de forragem dos pastos sobressemeados. Vale destacar que a produção de forragem está coerente com a produção de pastos anuais de verão relatadas na literatura (MACHADO; ASSIS, 2010), especialmente para o período de outono.

CONCLUSÃO

A sobressemeadura de pastos anuais de verão na cultura da soja aumenta o tempo de utilização da pastagem e a produção de forragem.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO JÚNIOR, G. N.; et al. Estresse hídrico em plantas forrageiras: Uma revisão. **Pubvet**, v. 13, p. 1-10, 2019.

BORGHI, E.; et al. **Sobressemeadura de capins na soja para sistemas de Integração Lavoura-Pecuária.** Embrapa Pesca e Aquicultura-Documentos (INFOTECA-E), 2017.

CASTRO, R. T. C.; GARCIA, R. Competição entre plantas com ênfase no recurso luz. **Ciência Rural**, v. 26, p. 167-174, 1996.

OLIVEIRA, H. P.; et al. Respostas fisiológicas de forrageiras ao déficit hídrico e baixas temperaturas. **Nutri Time**, v. 14, p. 1-7, 2017.

MACHADO, L. A. Z.; ASSIS, P. G. G. Produção de palha e forragem por espécies anuais e perenes em sucessão à soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, p. 415-422, 2010.

PACHECO, L. P.; et al. Desempenho de plantas de cobertura em sobressemeadura na cultura da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, p. 815-823, 2008.

PACHECO, L. P.; et al. Biomass and nutrient cycling by cover crops in brazilian cerrado in the state of Piaui. **Revista Caatinga**, v. 30, p. 13-23, 2017.

SMITH, L. B.; KALLENBACH, R. L. Overseeding Annual Ryegrass and Cereal Rye into Soybean as Part of a Multifunctional Cropping System: II. Forage Yield and Nutritive Value. **Forage & Grazinglands,** v.4, p. 1-9, 2006.

SOARES, A. B.; et al. Componente animal em sistemas integrados de produção agropecuária. In: SOUZA, E. D. et al. (Ed.). **Sistemas integrados de produção agropecuária no Brasil.** Tubarão: Copiart, 2018. 692 p.

VALLIE, M. L.; et al. Alfalfa establishment with sorghum–sudangrass as a companion crop. Agrosystems, **Geosciences & Environment**, v. 3, p. 1-9, 2020.

PLANTIO DIRETO NA PLANTA: UMA ESTRATÉGIA SUSTENTÁVEL EM CONDIÇÃO SUBTROPICAL

Claudete Reisdorfer Lang[1*], Anibal de Moraes[1], Leandro Bittencourt de Oliveira[1] Sebastiao Brasil Campos Lustosa[2], Rubia Dominschek[3], Paulo César de Faccio Carvalho[3]

[1] Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.
[2] Departamento de Agronomia, Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, PR, Brasil
[3] Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil
*Autor para correspondência: R. dos Funcionários, 1540 - Juvevê, Curitiba - PR, 80035-050, +55 (41) 3350-5720, langc@ufpr.br

RESUMO

Práticas de agricultura conservacionista, como o sistema de plantio direto na palha, são apontadas como importantes ferramentas para sistemas de produção agrícola sustentáveis e resilientes frente as mudanças climáticas; e o Brasil se destaca no cenário mundial sendo o plantio direto o principal método de cultivo em áreas agrícolas na região Sul do Brasil. Contudo, a produção agrícola em sistema de plantio direto é altamente dependente de herbicidas. Em contrapartida, sistemas de produção sem uso de agrotóxicos dependem fortemente do revolvimento do solo para manejar plantas daninhas. Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho, na forma de relato de experiência, é apresentar as estratégias e os resultados obtidos com o desenvolvimento do plantio direto na planta sem uso de herbicidas na produção agrícola de grãos, em uma Área de Proteção Ambiental, em condição subtropical, ao longo de 7 anos de pesquisa. O uso de cultura de cobertura; seleção de cultivares precoces, época de plantio, ajuste no arranjo e densidade de plantas, e manejo da adubação integram o conjunto de práticas culturais adotadas. O conjunto de estratégias adotadas na área experimental do Núcleo de Inovação Tecnológica em Agropecuária para desenvolver o plantio direto na planta sem uso de herbicidas tem viabilizado a produção de milho em uma Área de Proteção Ambiental, com resultados de produtividade relevantes, entre 7 e 8 t ha^{-1}.

Palavras-chave: Agricultura de Conservação; Produção Agrícola; Área de Proteção Ambiental.

PLANTING GREEN: A SUSTAINABLE STRATEGY UNDER SUBTROPICAL CONDITION

ABSTRACT

Conservation agriculture practices, such as the no-tillage system, are seen as important tools for sustainable and resilient agricultural production systems in the face of climate change; and globally Brazil stands out, as no-till is the main method of cultivation in agricultural areas in the South Region of Brazil. However, agricultural production under no-tillage systems is highly dependent on herbicides. On the other hand, herbicide-free cropping systems heavily depend soil tillage to manage weeds. In this sense, the objective of the present work, in the form of an experience report, is to present the strategies and results obtained with the development of planting green without the use of herbicides in agricultural grain production, in an Environmental Protection Area, under subtropical condition, over 7 years of research. The use of cover crop; selection of early cultivars, seeding timing, crop geometry and seeding rate, and fertilization management are part of the set of cultural practices adopted. The strategies adopted in the experimental area of the Núcleo de Inovação Tecnológica em Agropecuária to develop planting green without the use of herbicides has enabled maize production in an Environmental Protection Area, with relevant yield results, between 7 and 8 t ha^{-1}.

Keywords: Conservation Agriculture; Crop production; Environmental Protection Area.

INTRODUÇÃO

Agricultura conservacionista (AC) tem sido amplamente promovida como uma prática de conservação de solo e água, capaz de manter ou melhorar a qualidade do solo e aumentar produtividade de culturas agrícolas (RANAIVOSON et al. 2017). Por isso, é reconhecida como uma ferramenta importante na construção de sistemas de produção sustentáveis e capazes de se adaptar as mudanças climáticas (DANG et al., 2020).

O Brasil continua sendo um dos principais países do mundo em termos de adoção do plantio direto na palha, com 180 milhões de hectares (FUENTES-LLANILLO et al., 2021), prática fundamental entre os três princípios ecológicos da AC. Mais de um terço destas áreas está localizada na Região Sul do Brasil.

Entre outros fatores, a ampliação do acesso ao conhecimento e a aquisição de herbicidas contribuiu para o início da expansão da adoção do plantio direto no Brasil, (FUENTES-LLANILLO et al., 2021). O uso de herbicidas é uma característica marcante em sistemas de

plantio direto, tanto para a dessecação da cultura antecessora como para o controle de plantas daninhas. É comum o emprego de herbicidas de amplo espectro, como o glifosato. No entanto, devido ao uso prolongado e inadequado, atualmente existem nove espécies resistentes ao glifosato no Brasil (HEAP, 2021). Além da questão, PILEGGI et al. (2020) levanta outros impactos negativos do uso de herbicidas, relacionados a qualidade do solo.

Em contrapartida ao controle químico, sistemas de produção agrícola livres de herbicidas, como lavouras orgânicas, têm como principal prática de manejo de plantas daninhas o revolvimento do solo (KEENE et al.; 2017). Portanto, a produção agrícola em sistema de plantio direto sem uso de herbicidas desafia a pesquisa, assistência técnica e os agricultores.

Nesse sentido o Núcleo de Inovação Tecnológica em Agropecuária (NITA) propôs estratégias para realizar o plantio direto sem uso de herbicidas na produção grãos, em uma Área de Proteção Ambiental, em condição subtropical. Portanto, o objetivo do presente trabalho, na forma de relato de experiencia, é apresentar as estratégias e os resultados obtidos com o desenvolvimento do plantio direto sem uso de herbicidas, denominado de "plantio direto na planta", ao longo de 7 anos de pesquisa.

METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido no protocolo experimental do Núcleo de Inovação Tecnológica em Agropecuária (NITA) de 35 hectares, na Estação Experimental do Canguiri, pertencente à Universidade Federal do Paraná (UFPR), localizada no município de Pinhais-PR. A área experimental implementada em 2012, faz parte da Área de Proteção Ambiental (APA) do Rio Iraí, sendo vedado uso de defensivos agrícolas. O clima da região, classificado como Cfb, é caracterizado por apresentar precipitação média anual de 1400 mm, temperatura mínima média de 12,5°C e temperatura máxima média de 22,5°C, estando sujeito a geadas frequentes e severas. Na área experimental são encontrados Latossolos, Cambissolos, e também verificadas pequenas porções de Gleissolos (DOMINSCHEK et al., 2018).

O experimento foi instalado em um delineamento em blocos ao acaso, com três repetições. Neste trabalho, foram apresentados resultados da safra 2013/2014 a 2019/2020 do tratamento lavoura (L), que consiste no estabelecimento da aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) como cultura de cobertura no outono/inverno e produção de milho (*Zea mays* L.) na primavera/verão. As unidades experimentais têm 0,55; 0,34 e 0,32 hectares, referente aos blocos 1, 2 e 3, respectivamente.

O plantio direto na planta foi realizado tanto no inverno, quando a cultura de cobertura hibernal é semeada sobre os resíduos do milho; quanto no verão, quando o milho é semeado sobre a cultura de cobertura hibernal sem o uso de dessecação. Ao longo dos anos, a aveia comum foi semeada entre fim de abril e início de junho, com densidade de 80 kg ha^{-1}. Foi realizada adubação nitrogenada com 200 kg de ureia em cobertura. Já o milho foi semeado entre fim de setembro e início de outubro, utilizando cultivares precoces, em espaçamento de 45 cm e densidade de semeadura de 110 mil plantas ha^{-1}. Foi adubado em torno de 300 kg de fosfato natural e 200 kg de KCl no plantio, e 300 kg de ureia em cobertura (estádio entre V2 e V5). Nenhum herbicida, inseticida e fungicida foram utilizados.

Nos invernos de 2013 a 2019, próximo a data de plantio do milho, foi estimada a produção de matéria seca (MS) da cultura de cobertura hibernal deixada acima da superfície do solo no início da safra de verão. Para tanto, seis quadrados de 50x50 cm foram amostrados aleatoriamente na área central de cada unidade experimental. As amostras foram pesadas após secagem a 65°C até atingirem peso constante e utilizadas para o cálculo da MS em kg ha^{-1}.

A estimativa de produtividade de grãos da cultura do milho foi realizada do ano-safra 2013/14 a 2019/20. Excepcionalmente em 2015/16 o rendimento de grãos não foi avaliado, já que não houve estabelecimento adequado da cultura do milho devido a condições climáticas adversas para o plantio. Para estimar o rendimento de grãos foram coletadas manualmente todas as espigas dentro de uma área conhecida, que variou de 4 a 9 m^2 de acordo com o ano de amostragem. As espigas foram debulhadas e os grãos pesados. Os dados foram corrigidos para 13% de umidade e extrapolados para kg ha^{-1}.

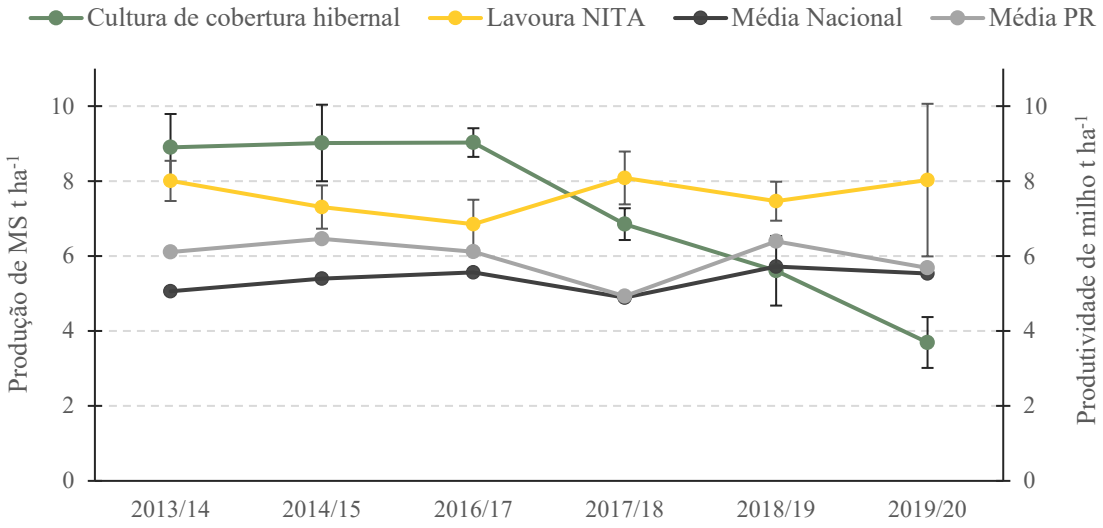
Os dados foram submetidos a estatística descritiva. Para apresentação dos resultados, foi realizado cálculo da média e do erro padrão da média. Os gráficos foram gerados no software Excel® 365.

RESULTADOS

Para viabilizar o plantio direto na planta e o manejo de plantas daninhas sem o uso de herbicidas, foram integradas um conjunto de práticas culturais de controle na área experimental do NITA: uso de cultura de cobertura, seleção de cultivares precoces, época de plantio, ajuste no arranjo e densidade de plantas, e manejo da adubação. Ao longo dos anos foi observado bom estabelecimento da cultura do milho, mesmo sem uso de implemento para manejo da biomassa da cultura de cobertura hibernal, como por exemplo, um rolo-faca.

A produção de biomassa da cultura de cobertura hibernal variou ao longo dos anos entre 3,7 t ha^{-1} a 9,0 t ha^{-1} (Figura 1). Nos primeiros anos do experimento, a quantidade de biomassa deixada sobre o solo girou em torno de 9 t ha^{-1}, e reduziu gradualmente ao longo dos anos 2017 a 2019. Os rendimentos de grãos de milho, observados ao longo dos sete anos de avaliação, foram de 6,8 e 8,0 t ha^{-1} (Figura 1). Para o mesmo período, a média de produtividade nacional de milho é de cerca de 5,3 t ha^{-1}, sendo a média paranaense em torno de 6,0 t ha^{-1} (CONAB, 2021).

Figura 1. Biomassa da cultura de cobertura hibernal (kg ha^{-1}) anterior ao plantio da cultura do milho de 2013 a 2019; e rendimento de grãos da cultura do milho (kg ha^{-1}) do tratamento Lavoura, produtividade média de milho do Brasil e do estado do Paraná (PR), das safras de verão de 2013/14 a 2019/20.



DISCUSSÃO

As estratégias adotadas na área experimental do NITA para a produção agrícola de grãos resultaram em patamares de produtividade razoáveis (7 – 8 t ha^{-1}) ao longo dos anos, 42 e 25% superiores à média nacional e paranaense de produtividade de milhos, respectivamente. Este resultado é relevante devido baixo custo de produção, considerando que os únicos insumos utilizados são as sementes (cultura de cobertura no inverno e milho) e os fertilizantes.

Na área do NITA o "plantio direto na planta" não faz uso de herbicida ou implemento mecânico como rolo-faca para manejar a cobertura hibernal antes do plantio da cultura do milho. A semeadura é realizada diretamente sobre as plantas fisiologicamente ativas em final de ciclo. A experiência ao longo dos anos demonstra que o próprio efeito mecânico da semeadora é suficiente para formar a palhada sobre o solo. O sucesso do correto

estabelecimento dessa palhada é em função da fenologia da cultura de inverno na ocasião da semeadura (KEENE et al; 2017).

Outra estratégia adotada é a formação de uma palhada densa e bem distribuídas na área de lavoura, funcionando como barreira física à emergência de plantas invasoras. O efeito da palhada retarda o primeiro fluxo de emergência de invasoras, permitindo que a cultura ganhe vantagem de crescimento inicial em relação as plantas invasoras (CHAUHAN et al., 2012). O efeito da quantidade de biomassa da palhada e a redução na infestação de plantas daninhas foi relatado por SCHUSTER et al. (2019) em áreas de integração lavoura-pecuária, sob condições subtropicais. No caso do presente trabalho, o diferencial é a elevada quantidade de MS residual (Figura 1) em comparação a áreas tradicionais de plantio direto, que fica em torno de 2 a 4 t ha^{-1} (SCHUSTER et al., 2019). Para isso, é realizada adubação substancial da cultura de cobertura de inverno, com dose de 90 kg N ha^{-1}, a fim de favorecer a produção de biomassa da aveia preta.

O planejamento da lavoura é pensado para favorecer o fechamento do dossel da cultura do milho o mais rápido possível. Por isso, foram utilizados híbridos precoces, com rápido crescimento inicial, e arranjo de plantas com menor espaçamento entrelinhas (45 cm) e alta densidade populacional (~110 mil plantas ha^{-1}). Este efeito de espaçamento reduzido e alta densidade de semeadura foi constatado por DOMINSCHEK et al. (2019), ao estudar a cultura do girassol em sistema de plantio direto sem uso de herbicidas, sob condição subtropical. Ressaltamos que no "plantio direto na planta" deve-se atentar à correta regulagem da semeadora, condição do disco de corte, profundidade e velocidade de semeadura, devido ao grande volume de biomassa verde.

CONCLUSÃO

O conjunto de estratégias adotadas na área experimental do NITA para desenvolver o "plantio direto na planta" sem uso de herbicidas tem viabilizado a intensificação sustentável da cultura do milho, com resultados de produtividade relevantes a segurança alimentar.

REFERÊNCIAS

CHAUHAN, B. S.; SINGH, R. G., MAHAJAN, G. Ecology and management of weeds under conservation agriculture: A review. **Crop Protection**, v. 38, p. 57-65, 2012.

CONAB - Portal de Informações agropecuárias. Produção Agrícola. **Safra - Série Histórica dos Grãos.** Disponível em: https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/safra-serie-historica-graos.html. Acesso em: 31 mar., 2021.

DANG, Y. P.; et al. No-till Farming Systems for Sustainable Agriculture: An Overview. In: DANG Y., DALAL R., MENZIES N. (eds) No-till Farming Systems for Sustainable Agriculture. Springer, Cham, 2020.

DOMINSCHEK, R.; et al. (Ed.). **Sistemas integrados de produção agropecuária promoção da intensificação sustentável:** boletim técnico do Núcleo de Inovação Tecnológica em Agropecuária [recurso eletrônico]. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2018. 78 p.

DOMINSCHEK, R.; et al. High sunflower densities as a weed control strategy in an integrated crop-livestock system. **Planta Daninha**, v. 37, e019177063, 2019.

FUENTES-LLANILLO, R. Expansion of no-tillage practice in conservation agriculture in Brazil, **Soil and Tillage Research**, v. 208, 104877, 2021.

HEAP, I. The International Survey of Herbicide Resistant Weeds. Online. Internet. Disponível em: http://www.weedscience.com/Summary/Country.aspx?CountryID=5. Acesso em 05 abril 2021.

KEENE, C. L. Cover crop termination timing is critical in organic rotational no-till systems. **Agronomy Journal**, v. 109, p. 272-282, 2017.

PILEGGI, M. et al. Herbicide bioremediation: from strains to bacterial communities. **Heliyon**, v. 6, n. 12, E05767, 2020.

RANAIVOSON, L.; et al. Agro-ecological functions of crop residues under conservation agriculture. A review. **Agronomy for Sustainable** Development, v. 37, 26, 2017.

SCHUSTER, M. Z.; et al. Optimizing forage allowance for productivity and weed management in grassland-cropping system. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 39, 18, 2019.

POTENCIAL DE AQUECIMENTO GLOBAL DE SISTEMAS FORRAGEIROS

Janquieli Schirmann[1] , Pedro Garzon Camacho[2], Cassiano Eduardo Pinto[3*], Tiago Celso Baldissera[3], Fábio Cervo Garagorry[4], André Fischer Sbrissia[2].

[1] Bolsista extensão nível B, Projeto Nexus II CNPq 441396/2017-8.
[2]Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, Brasil.
[3] Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, Brasil.
[4] Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Bagé, Rio Grande do Sul, Brasil.
*Autor para correspondência: Epagri/Estação Experimental de Lages, CP 181, Lages, SC, CEP:88.500-000, 49 32896400, cassiano@epagri.sc.gov.br.

RESUMO

A pecuária catarinense apresenta produção animal com base em distintos sistemas forrageiros, mas pouco é sabido sobre o potencial de aquecimento global (PAG) desses sistemas. O objetivo do estudo foi avaliar o PAG de quatro sistemas forrageiros: PN- Pastagem Natural; PM- Pastagem Natural Melhorada; PP- Pastagem Perene; e PA- Pastagem Anual. O estudo foi conduzido durante 5 anos na EPAGRI, Lages, SC, Brasil. O PAG parcial (PAGp) das pastagens foi calculado considerando a emissão anual de óxido nitroso (N_2O) e metano (CH_4) do solo e a taxa de sequestro de carbono anual relativa (TSR). A intensidade de emissão de gases de efeito estufa (IEGEE) foi calculada considerando o PAGp e a produção de matéria seca (MS) das pastagens. A emissão de N_2O variou de 0,08 a 2,96 Mg $CO_{2eq.}$ ha^{-1} ano^{-1} para PN e PA, respectivamente. A PP apresentou o menor influxo de CH_4 no solo (-0,018 Mg $CO_{2eq.}$ ha^{-1} ano^{-1}), diferindo de PM e PN. A TSR foi negativa para PN, PM e PP indicando potencial mitigador em relação a PA. A produção de MS variou de 6,62 a 13,04 Mg ha^{-1} para PN e PP, respectivamente. Apesar das diferenças na produtividade, a IEGEE não diferiu entre as pastagens. Os sistemas forrageiros não diferiram quanto ao PAGp, independentemente do manejo do solo e do pasto.

Palavras-chave: Sequestro de Carbono, Manejo de Pastagens, Gases do Efeito Estufa.

GLOBAL WARMING POTENTIAL OF FORAGE SYSTEMS FOR LIVESTOCK

ABSTRACT

Animal production in the State of Santa Catarina is based on different forage systems, but little is known about the global warming potential (GWP) of these systems. This study aimed to

evaluate the GWP of four forage systems: PN- Natural Pasture; PM- Improved Natural Pasture; PP- Perennial Pasture; and PA- Annual Pasture. The study was developed for 5 years at EPAGRI, Lages, SC, Brazil. The partial GWP (GWPp) of pastures was calculated considering the annual emission of nitrous oxide (N_2O) and methane (CH_4) from the soil and the relative annual carbon sequestration rate (RSR). The greenhouse gas emissions intensity (GHGI) was calculated considering the GWPp and the pasture's dry matter production (DM). The N_2O emission ranged from 0.08 to 2.96 Mg $CO_{2eq.}$ ha^{-1} $year^{-1}$ for PN and PA, respectively. The PP showed the lowest influx of CH_4 (-0.018 Mg $CO_{2eq.}$ ha^{-1} $year^{-1}$), differing from PM and PN. The RSR was negative for PN, PM and PP, indicating a mitigating potential in relation to PA. The DM production ranged from 6.62 to 13.04 Mg ha^{-1} for PN and PP, respectively. Despite differences in productivity, GHGI did not differ among pastures. The forage systems did not differ in terms of GWPp, regardless of soil and pasture management.

Keywords: Carbon Sequestration, Pastures Management, Greenhouse Gases.

INTRODUÇÃO

A pecuária é um importante setor da economia brasileira representando 32% do PIB do agronegócio (CNA, 2000). Apesar da sua importância econômica, ela é uma fonte de gases do efeito estufa (GEE), respondendo por 76% das emissões do setor agropecuário brasileiro (SEEG8, 2020). Dentre os GEE emitidos pela pecuária destaca-se a emissão de metano (CH_4) entérico pelos bovinos, que representa 61 % da emissão do setor agrícola (SEEG8, 2020). Além deste gás, a produção pecuária favorece a emissão de óxido nitroso (N_2O), oriundo da aplicação de fontes nitrogenadas no solo, como os dejetos (esterco e urina) dos animais e de fertilizantes minerais, como a uréia.

Apesar da pecuária emitir GEE, ela pode promover o sequestro de carbono (C) no solo, principalmente em pastagens produtivas bem manejadas. O sequestro de C pode compensar totalmente as emissões de GEE, atuando como dreno de C. O relatório brasileiro de 2020 do Sistema de Estimativa de Emissões de Gases do Efeito Estufa (SEEG) aponta que no ano de 2019 o balanço de C em pastagens bem manejadas foi negativo, mitigando -96,3 Mt $CO_{2eq.}$, enquanto que pastagens degradadas emitiram 47,8 Mt $CO_{2eq.}$ (SEEG8, 2020). Atualmente, o Brasil apresenta 159,5 milhões de hectares de pastagens (IBGE, 2017), dos quais 70 % encontram-se com sinais aparentes de degradação (DIAS-FILHO, 2014). A recuperação de seu potencial produtivo pode evitar que GEE sejam emitidos, atuando como drenos. Para isso, boas práticas de manejo do solo e da pastagem devem ser adotadas.

No estado Catarinense, existe uma diversidade de sistemas forrageiros utilizados para produção animal, variando entre pastagens naturais, anuais e perenes. Atualmente, inexistem informações sobre a emissão de GEE e do sequestro de C desses sistemas para a realidade catarinense. Essas informações são de extrema importância, pois a partir delas pode-se escolher sistemas produtivos e que mitiguem a emissão de GEE. Avaliar o potencial de aquecimento global (PAG) de sistemas forrageiros é relevante, pois práticas de manejo como fertilização e adição de leguminosas na pastagem que por vezes aumentam a emissão de GEE do solo, também promovem maior sequestro de C e podem compensar a emissão de GEE do sistema. Diante do exposto, o objetivo do estudo foi avaliar o PAG de sistemas forrageiros utilizados para a produção pecuária.

METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido na Estação Experimental da Epagri, localizada no município de Lages, SC, Brasil (50.18ºW, 27.47ºS; 920 m de altitude). O clima da região é mesotérmico úmido (Cfb) segundo classificação de Köppen. O solo é classificado como um Cambissolo Húmico Alumínico típico (EMBRAPA, 2013).

Os sistemas forrageiros avaliados foram: Pastagem Natural (PN) com predomínio de *Andropogon lateralis* Nees (capim-caninha), sem histórico de ações antrópicas como fertilização, calagem e roçada; Pastagem Natural Melhorada (PM) com introdução de espécies como *Trifolium repens* (trevo-branco), Trifolium pratense L. (trevo-vermelho), *Lolium multiflorum* Lam. (cv Inia camaro), Dactylis glomerata L. (datiles), *Lotus corniculatus* L. (cornichão) e *Holcus lanatus* L. (capim lanudo); Pastagem Anual (PA) com cultivo de *Pennisetum glaucum* (Milheto) no verão e *L. multiflorum* no inverno, com preparo convencional do solo antes da semeadura; e Pastagem Perene (PP) composta principalmente por *Cynodon dactylon* (Jiggs) e apresentando também espécies como *T. repens* (trevo-branco) e *L. multiflorum* (azevém) no inverno. Na PM, PA e PP a fertilização é realizada no inverno (200 kg ha^{-1} da formulação 9-33-12 + 400 kg de ureia em cobertura) e no verão (300 kg ha^{-1} da formulação 9-33-12 + 400 kg de ureia em cobertura, para PP, PM e 200 kg ha^{-1} da formulação 9-33-12 + 400 kg de ureia em cobertura). A área experimental de cada repetição (piquete) correspondeu a 850 m^2 na PN e 1800 m^2 para PM, PA e PP.

As avaliações dos fluxos de N_2O e CH_4 do solo foram realizadas durante o período de 8/12/2019 a 9/12/2020, por meio de câmaras estáticas (EMBRAPA FLORESTAS, 2014). A

emissão acumulada dos GEE foi calculada pela integração da área sob a curva estabelecida pela interpolação trapezoidal dos fluxos diários dos gases.

A coleta de solo para determinação do teor de carbono (C) orgânico e da densidade foi realizada em setembro/2020, em duas faces da trincheira, sendo abertas uma trincheira por repetição, totalizando quatro trincheiras por tratamento, até 1 m de profundidade. Os teores de C orgânico foram determinados pelo método de oxidação da matéria orgânica via úmida (TEDESCO et al., 1995). O estoque de C foi calculado em massa de solo equivalente (ELLERT; BETTANY, 1995).

O potencial de aquecimento global parcial (PAGp) foi calculado levando-se em consideração a taxa de sequestro de C anual relativa (TSR) somada às emissões anuais de N_2O e CH_4 do solo em quantidades equivalentes de CO_2 (CO_{2eq}). Levou-se em consideração o potencial de aquecimento global das moléculas de N_2O e de CH_4 (IPCC, 2014). A TSR foi calculada pela diferença no estoque de C da PP, PM e PN em relação à PA, dividida por 5 anos de duração do experimento (2015-2020). O PAG é parcial, pois não leva em consideração a emissão de CH_4 entérico dos bovinos e as emissões relativas às operações agrícolas.

A produção de MS foi avaliada mediante estimativa visual da dupla amostragem (HAYDOCK; SHAW, 1975). A intensidade de emissão de gases de efeito estufa (IEGEE) foi calculada dividindo-se o PAGp pela quantidade de matéria seca produzida em cada pastagem. O delineamento experimental foi de blocos aninhados em cada sistema forrageiro. Os dados foram submetidos à ANOVA e, quando significativos ($P<0,05$), as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, por meio do programa estatístico R.

RESULTADOS

A emissão anual de N_2O variou de 0,08 a 2,56 Mg $CO2_{2eq.}$ ha^{-1} (Tabela 1). A PA apresentou a maior emissão de N_2O seguida da PP, PM e PN. O solo das pastagens apresentou influxo de CH_4, com valores variando de -0,018 a -0,084 Mg $CO_{2eq.}$ ha^{-1} ano^{-1} (Tabela 1). O menor influxo de CH_4 foi observado na PP, que diferiu da PM e PN. A TSR variou de -2,06 a -19,12 Mg $CO_{2eq.}$ ha^{-1} ano^{-1} (Tabela 1). Apesar da TSR não ter diferido entre PN, PM, PP, ela foi negativa, indicando sequestro de C no solo em relação a PA. O PAGp variou de -19,10 a 2,51 Mg $CO_{2eq.}$ ha^{-1} ano^{-1} (Tabela 1) e não diferiu entre as pastagens. A produção de MS foi maior na PP (13,04 Mg ha^{-1}), seguida da PA (9,77 Mg ha^{-1}) e PM (9,55 Mg ha^{-1}), que não diferiram entre si, sendo a menor produção observada na PN (6,62 Mg ha^{-1}). A IEGEE variou de 0,26 a -2,02 kg $CO_{2eq.}$ Mg MS^{-1} (Tabela 1) e não diferiu entre as pastagens.

Tabela 1. Potencial de aquecimento global parcial (PAGp) e Intensidade de emissão de gases de efeito estufa (IEGEE) da Pastagem Natural (PN), Pastagem Natural Melhorada (PM), Pastagem Perene (PP) e Pastagem Anual (PA).

Pastagens	N_2O	CH_4	TSR[1]	PAGp	MS	IEGEE
	Mg $CO_{2eq.}$ ha^{-1} ano^{-1}				Mg ha^{-1}	PAGp/MS
PN	0,08 d	-0,065 b	-19,12 a	-19,10 a	6,62 c	-2,02 a
PM	1,03 c	-0,084 b	-2,06 a	-1,12 a	9,55 b	-0,12 a
PP	1,95 b	-0,018 a	-17,32 a	-15,38 a	13,04 a	-1,18 a
PA	2,56 a	-0,052 ab	-	2,51 a	9,77 b	0,26 a

[1] TSR: Taxa de sequestro relativa.

DISCUSSÃO

A emissão de N_2O do solo da PA foi 33,7 vezes maior comparando-se com a PN. A fertilização nitrogenada e o revolvimento do solo podem ter promovido maiores emissões de N_2O. A adição de fertilizantes nitrogenados eleva as concentrações de amônio e nitrato no solo, que estimula a atividade de bactérias nitrificadoras e desnitrificadoras, responsáveis pela emissão de N_2O (BATEMAN & BAGGS, 2005). Já o preparo convencional do solo acelera a mineralização da matéria orgânica, reduzindo a concentração de O_2 e disponibilizando substratos para os processos microbianos de nitrificação e desnitrificação (RUAN; ROBERTSON, 2013). A baixa emissão de N_2O observada no solo da PN pode ser atribuída a não fertilização nitrogenada da pastagem, que limitou a produção e emissão de N_2O do solo. O melhoramento da pastagem natural com adição de espécies hibernais e fertilização nitrogenada promoveu maiores emissões de N_2O na PM em relação a PN.

O solo dos sistemas forrageiros apresentou influxo CH_4 indicando que o processo de metanotrofia predominou sobre o processo de metanogênese. O solo da PP apresentou menor valor de CH_4 oxidado, sendo 4,1 vezes inferior à média da PN e da PM. A menor oxidação de CH_4 pode estar relacionada a maior densidade do solo na PP. As densidades do solo na camada de 10 cm foram: 1,10, 1,14, 1,24 e 1,39 g dm^{-3} para PM, PN, PA e PP, respectivamente. A densidade apresenta uma relação inversa com a difusividade de CH_4 e O_2 no solo e, consequentemente, com a taxa de oxidação de CH_4.

A TSR foi negativa, indicando que a PP, PN e PM sequestraram C no solo em relação a PA. O revolvimento frequente e a presença de solo descoberto até a estabilização da pastagem

favoreceu as perdas de C em PA. Parte do C estocado durante o período de cultivo é perdido quando há mobilização do sola para a semeadura. Por outro lado, a presença permanente de plantas na PP, PN e PM promove a adição frequente de C no solo. A TSR não diferiu entre PN, PM e PP. A hipótese era que os sistemas PP e PM promovessem maior sequestro de C no solo em relação a PN. A fertilização nitrogenada e a adição de outras espécies na pastagem aumentam a produção de massa vegetal, levando a maior entrada de C no solo.

A produção de MS da PP foi 1,3 vezes maior que a média da PM e PA e quase 2 vezes maior que a produção da PN. A PP é composta principalmente por Jiggs, forrageira de alta produção de biomassa vegetal. A produção de MS da PM foi 3 Mg ha^{-1} maior que a da PN. A fertilização do solo e a introdução de forrageiras como o azevém e os trevos (branco e vermelho) contribuíram para uma maior produção de forragem na PM. Importante destacar que a produção de MS da PM não diferiu da PA, demonstrando o grande potencial de produção de forragem que o melhoramento da pastagem natural proporciona.

O PAGp e a IEGEE não diferiram entre as pastagens, possivelmente em virtude da grande influência TSR no cálculo do PAGp. Apesar disso, existiu uma tendência da PN, PM e PP apresentarem maiores potenciais mitigadores em relação a PA. Esses resultados estão relacionados à compensação das emissões de GEE do solo pelo sequestro de C realizado nestas pastagens.

CONCLUSÃO

O revolvimento e a fertilização do solo favoreceram maiores emissões de N_2O na PA. O influxo CH_4 no solo foi menor na PP em relação a PM e PN. A taxa de sequestro de C relativa foi negativa para PN, PM e PP quando comparada a PA, indicando potencial mitigador desses sistemas. Os sistemas forrageiros não diferiram quanto aos PAGp e as IEGEE, independentemente do manejo do solo e do pasto.

AGRADECIMENTOS

Os Autores agradecem o financiamento pelo projeto Nexus II CNPq 441396/2017-8 para realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

BATEMAN, E. J.; BAGGS, E. M. Contributions of nitrification and denitrification to N_2O emissions from soils at different water-filled pore space. **Biology and Fertility of Soils**, v. 41, p. 379-388, 2005.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL – CNA. 2020. Disponível em: https://www.cnabrasil.org.br/cna/panorama-do-agro#:~:text=Em%202019%2C%20a%20soma%20de,R%24%20494%2C8%20bilh%C3%B5es. Acesso: 15 de abr., 2021.

DIAS-FILHO, M. B. **Diagnóstico das pastagens no Brasil.** Documentos. Embrapa. Amazônia Oriental, ISSN 1983-0513; 402. 2014.

ELLERT, B. H.; BETTANY, J. R. Calculation of organic matter and nutrients stored in soils under contrasting management regimes. **Canadian Journal of Soil Science**, v. 75, n. 4, p. 529-538, 1995.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. SANTOS**, Humberto Gonçalves et al. (eds.) 3 ed. Brasília: EMBRAPA, 2013.

EMBRAPA FLORESTAS. **Protocolo para medição de fluxos de gases de efeito estufa do solo.** ZANATTA, Josiléia Acordi et al. (eds.) 1 ed. Colombo: EMBRAPA FLORESTAS, 2014.

HAYDOCK, K. P.; SHAW, N. H. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, v. 15, p. 66-70, 1975.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Agro 2017:** Resultados definitivos, utilização das terras no Brasil. 2017.

IPCC. Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva: Switzerland, 2014. 151 p.

RUAN, L.; ROBERTSON, P. G. Initial nitrous oxide, carbon dioxide, and methane costs of converting conservation reserve program grassland to row crops under no-till vs. conventional tillage. **Global Change Biology**, v. 19, p. 2478–2489, 2013.

SEEG8. **Análises das emissões brasileiras de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas de clima do Brasil 1970-2019**. 2020. 41 p.

TEDESCO, M. J.; et al. **Análise de solo, plantas e outros materiais.** 2.ed. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 174p. (Boletim Técnico de Solos, 5).

POTENCIAL DE PERICULOSIDADE AMBIENTAL DE AGROTÓXICOS E O RISCO PARA ORGANISMOS DO SOLO

Eduardo Oliveira da Silva Lunardi[1*], Luís Carlos Iuñes de Oliveira Filho[1], Osmar Klauberg-Filho[1]

[1] Laboratório de Ecologia e Ecotoxicologia do Solo, Departamento de Solos e Recursos Naturais, Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC Lages), Lages, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Av. Luís de Camões, 2090 – Conta Dinheiro, Lages – SC, 88520-000, (49) 2101-9227, eduardo.lunardi00@gmail.com

RESUMO

O Brasil é um dos maiores produtores de alimento e um dos maiores consumidores de agrotóxicos do mundo. Só no ano de 2020, 493 novos registros de agrotóxicos foram concluídos. Quando aplicados nas culturas estes produtos podem atingir organismos não-alvo do solo, causando potenciais efeitos negativos. Uma das formas de amenizar o risco é através da exigência de testes com organismos do solo pela autoridade governamental competente no momento do registro de novos agrotóxicos. Os autores objetivaram relacionar a legislação vigente para registro de agrotóxicos com o risco aos organismos edáficos. O estudo foi conduzido através de pesquisa documental a bases de dados científicas e legislação brasileira. A legislação exige a apresentação de resultados de potencial de periculosidade ambiental, porém os testes requisitados para organismos edáficos são pouco representativos e consistentes. O número de publicações na área de ecotoxicologia terrestre envolvendo pesquisadores brasileiros foi quase 13 vezes maior em 2020 comparado a 2012. Considerando os resultados encontrados na literatura científica, indica-se que existe potencial risco para organismos do solo para agrotóxicos registrados no Brasil, frente ao caráter pouco protetivo da legislação atual.

Palavras-chave: ecotoxicologia, legislação, ambiente

PESTICIDES POTENTIAL ENVIRONMENTAL HAZARD AND RISK TO SOIL ORGANISMS

ABSTRACT

Brazil is one of the largest producers of food and one of the largest consumers of pesticides in the world. In 2020, 493 new pesticide registrations were completed. When applied to crops, these products can reach non-target organisms in the soil, causing potential negative effects.

One way to mitigate the risk is through the requirement of tests with soil organisms by the competent governmental authority when registering new pesticides. The authors aimed to relate the current legislation for the registration of pesticides with the risk to edaphic organisms. The study was conducted through documentary research to scientific databases and Brazilian legislation. The legislation requires data of pesticides potential environmental hazard, however the tests required for edaphic organisms are not representative and consistent. The number of publications involving Brazilian researchers about terrestrial ecotoxicology was almost 13 times higher in 2020 compared to 2012. Considering the results found in the scientific literature, it is indicated that there is a potential risk for soil organisms for pesticides registered in Brazil, given the weak protective nature of the legislation current.

Keywords: ecotoxicology, legislation, environment

INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores de alimentos do mundo. A elevada produção agrícola demanda uso intensivo de produtos fitossanitários ou agrotóxicos, colocando o país entre os maiores consumidores de agrotóxicos do mundo, com cerca de 620 mil toneladas de ingredientes ativos comercializadas em 2019 (IBAMA, 2021). Além disso, 493 novos registros de agrotóxicos foram efetivados em 2020, valor recorde da série existente (MAPA, 2020).

Embora estes produtos sejam destinados para eliminar ou reduzir determinado(s) organismo(s)-alvo causadores de prejuízos nos cultivos agrícolas, acabam provocando efeitos negativos para organismos não-alvo (CARNIEL et al., 2019). Um grande grupo de organismos não-alvo afetado são os organismos do solo (minhocas, ácaros, colêmbolos, enquitreídeos, fungos micorrízicos arbusculares, entre outros), que desempenham funções fundamentais para a manutenção dos serviços e bens ecossistêmicos (BARDGETT; VAN DER PUTTEN, 2014), como por exemplo, ciclagem de nutrientes, estruturação do solo e fragmentação da matéria orgânica (BARETTA et al., 2011).

O registro de agrotóxicos no Brasil é normatizado pela Lei nº 7.802 de 1989 (BRASIL, 1989), que é regulamentada através do Decreto nº 4074 de 2002 (BRASIL, 2002). Um dos requisitos para efetivação do registro de qualquer produto é o processo de avaliação do "potencial de periculosidade ambiental (PPA)" exigido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), através da Portaria Normativa nº 84 de 1996 e suas alterações subsequentes (IBAMA, 1996).

Para a determinação do PPA o produto deve ser submetido a testes físico-químicos, testes de destino do produto no ambiente e testes ecotoxicológicos (IBAMA, 2012). Para os testes ecotoxicológicos com organismos do solo, apenas ensaios de letalidade em minhocas e com microrganismos envolvidos na ciclagem de nutrientes são exigidos pela legislação (IBAMA, 2012). Neste sentido, os demais organismos do solo não estão representados e assegurados pelos testes exigidos. Portanto, o uso de agrotóxicos pode ocasionar a perda de biodiversidade e, consequentemente, reduzir as funções do ecossistema e causar desequilíbrio ao longo do tempo.

Em função da relevância ecológica dos organismos do solo e do possível risco a que estão sendo submetidos, o objetivo do estudo foi relacionar a legislação brasileira vigente para registro de agrotóxicos com resultados de literatura científica acerca do risco destas substâncias aos organismos não-alvo do solo.

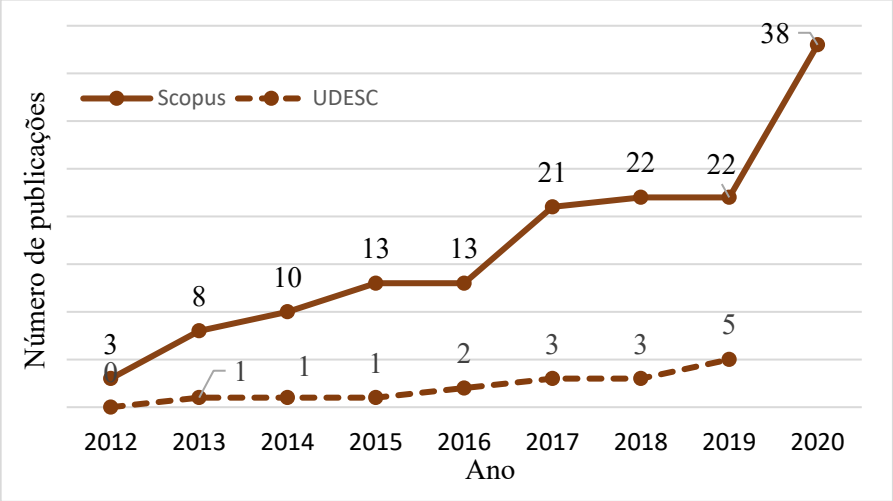
METODOLOGIA

A pesquisa é de caráter documental e consistiu em revisão de literatura científica publicada em plataformas de pesquisa (*Web of Science* e *Scopus*) e trabalhos nacionais publicados e disponíveis no endereço eletrônico da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Nas plataformas de pesquisa, foram utilizadas as palavras-chave "Soil" e "Ecotoxicology". Para restringir trabalhos a grupos de pesquisa brasileiros, limitou-se a afiliação dos autores através da palavra "Brazil". Ainda, foi realizada revisão da Legislação pertinente ao registro de agrotóxicos no Brasil, através de publicações oficiais em canais de comunicação do governo (Diário Oficial da União; *planalto.gov.br*; *ibama.gov.br*).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de estudos publicados envolvendo pesquisadores brasileiros aumentou nos últimos anos, sinalizando o aumento no interesse pelo tema no país (Gráfico 1). O número de publicações contidas na base *Scopus* em 2020 foi quase 13 vezes maior que 2012 e quase dobrou em relação ao ano de 2019. O Brasil atualmente lidera as publicações sobre o tema na América Latina (NIEMEYER et al., 2017).

Gráfico 1. Número de trabalhos publicados na área de Ecotoxicologia Terrestre envolvendo pesquisadores brasileiros entre 2012 e 2020.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

Uma das formas de averiguar o risco para os organismos do solo é relacionando as concentrações de efeito da substância sobre a espécie (toxicidade) com a concentração prevista do pesticida no cenário estudado (exposição), é a chamada taxa de toxicidade-exposição, do inglês *toxicity-exposure ratio* - TER. Quando a TER determinada é menor que o valor de TER limite estabelecido – que atualmente é 5 – considera-se que existe risco para os organismos avaliados (EFSA, 2017).

BANDEIRA et al. (2020) avaliando a toxicidade do inseticida imidacloprid (neonicotinóide) sobre minhocas *Eisenia andrei* e colêmbolos *Folsomia candida* em três solos distintos obtiveram resultados que indicaram risco para ambas as espécies em todos os solos testados. Já CARNIEL et al (2019) demonstraram risco para *F. candida* e enquitreídeos *Enchytraeus crypticus* quando expostos a mancozebe (ditiocarbamato) em Latossolo.

Para fungicidas, MALLMANN (2020) através de ensaios *in vivo* apontam para possível risco de clorotalonil (isoftalonitrila) sobre a capacidade de estabelecimento radicular do fungo micorrízico *Gigaspora albida* em solo artificial tropical. Já em relação a herbicidas, MALFATTI et al (2021) observaram redução da germinação de esporos de *Rhizophagus clarus* quando expostos a diuron (ureia) + paraquat (bipiridilos).

Do exposto nos exemplos acima, percebe-se que inseticidas, fungicidas e herbicidas podem causar impactos negativos a organismos do solo em diversos cenários de exposição. No

entanto, a maior parte destes organismos não é considerada na avaliação do PPA de um agrotóxico quando do seu registro (IBAMA, 2012).

A exigência de testes com mais espécies de diferentes grupos representativos do solo é necessária para a constituição de uma legislação sólida e protetiva aos organismos não-alvo do solo. Assim, apesar das diferenças inerentes, pode-se vislumbrar algo semelhante ao acontecido com as abelhas, grupo de organismos que desempenha funções-chave nos agroecossistemas, quando através da Instrução Normativa nº 6 de 2017, a exigência passou de apenas um (IBAMA, 2012) para seis testes ecotoxicológicos (IBAMA, 2017), representando um importante avanço na área.

A maior parte dos protocolos de avaliação de risco e testes ecotoxicológicos se baseiam em estudos de países com legislações mais protetivas, como a de países da União Europeia. Nesta perspectiva, a legislação brasileira para avaliação de PPA de agrotóxicos para organismos do solo pode seguir algumas linhas da legislação europeia, atentando sempre para a necessidade de adaptações (DAAM et al., 2019).

Entretanto, para que efetivamente haja algum avanço na legislação é indispensável que exista interação e colaboração entre pesquisadores, gestores governamentais, produtores e empresas do setor agroquímico e ambiental. Além disso, é fundamental a qualificação de profissionais para trabalhar na área. Desta forma, torna-se possível conjecturar um cenário de alerta na sociedade em geral sobre a importância da proteção de organismos do solo e, consequentemente, de melhorias na legislação para registro de agrotóxicos (NIEMEYER et al., 2017).

CONCLUSÃO

A legislação brasileira vigente para avaliação do potencial de periculosidade ambiental de agrotóxicos não é protetiva para organismos do solo, podendo significar risco a biodiversidade edáfica. Para que se torne mais protetiva é fundamental que os ensaios ecotoxicológicos englobem maior número de espécies. O número de trabalhos publicados por pesquisadores brasileiros na área está crescendo, sinalizando o aumento de interesse no tema pela comunidade científica do país. É imprescindível que a sociedade esteja atenta sobre a importância do tema na construção de legislações mais protetivas e uma agricultura mais segura para as pessoas e o ambiente.

AGRADECIMENTOS

À CAPES pela concessão da bolsa. Ao suporte financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC 2019TR617).

REFERÊNCIAS

BANDEIRA, F. O.; et al. Toxicity of imidacloprid to the earthworm *Eisenia andrei* and collembolan *Folsomia candida* in three contrasting tropical soils. **J Soils Sediments.** v. 20, p. 1997–2007, 2020.

BARETTA, D.; et al. Fauna Edáfica e Qualidade do Solo. In: Tópicos em Ciência do Solo, 7. ed.; Klauberg-Filho, O., Mafra, Á.L., Gatiboni, L.C., Sociedade Brasileira de Ciência do Solo: Viçosa, Brasil, p. 119-170, 2011.

BARDGETT, R., VAN DER PUTTEN, W. Belowground biodiversity and ecosystem functioning. **Nature**. v. 515, p. 505–511, 2014.

BRASIL. **Lei no. 7.802, 11 de julho de 1989.** Regras sobre pesquisa, [...], classificação de registro, controle, inspeção e fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e produtos relacionados. Diário Oficial da União nº. 131, Seção 1, p. 11459, publicado em 12 de julho de 1989, Brasília, DF.

BRASIL. **Decreto nº. 4.074, 4 de janeiro de 2002.** Regulamenta a lei nº. 7.802, de 11 de julho de 1989. Diário Oficial da União, nº. 5, Seção 1, p. 1. Publicado em 8 de janeiro de 2002, Brasília, DF.

CARNIEL, L. S. C.; et al **The fungicide Mancozeb affects soil invertebrates in two subtropical Brazilian soils**. **Chemosphere**, v. 232, p. 180-185, 2019.

DAAM, M.A.; et al. Environmental risk assessment of pesticides in tropical terrestrial ecosystems: Test procedures, current status and future perspectives. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 181, p. 534-547, 2019.

EFSA PPR Panel (EFSA Panel on Plant Protection Products and their Residues) 2017. Scientific Opinion addressing the state of the science on risk assessment of Plant Protection Products for in-soil organisms. **EFSA Journal,** v. 15(2), 225 p, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. **Portaria normativa IBAMA nº 6, de 17 de maio de 2012.** Disponível em: http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/IBAMA/PT0006A-170512.PDF.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. **Portaria normativa IBAMA nº 84, de 15 de outubro de 1996.** Disponível em: https://servicos.ibama.gov.br/ctf/manual/html/Portaria_84.pdf.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. 2021. **Boletim anual de produção, importação, exportação e vendas de agrotóxicos no Brasil.** Disponível em: http://www.ibama.gov.br/agrotoxicos/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA. **Instrução Normativa nº. 2 de 9 de fevereiro de 2017.** Diário Oficial da União, Publicado em 10 de fevereiro de 2017. Seção 1, p. 33.

MALFATTI, A. L. R.; et al. Ecotoxicological test to assess effects of herbicides on spore germination of Rhizophagus clarus and Gigaspora álbida. **Ecotoxicology and Environmental Safety**. v. 207, 111599, 2021.

MALLMANN, G. C. **Métodos ecotoxicológicos na avaliação do efeito de agrotóxicos sobre fungos micorrízicos arbusculares**. 2020. 177 p. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) — Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2020.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIO E ABASTECIMENTO - MAPA**. Registros concedidos para agrotóxicos entre 2005-2020.** Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/informacoes-tecnicas.

NIEMEYER, J. C., CHELINHO, S., SOUSA, J. P. Soil ecotoxicology in Latin America: current research and perspectives. **Environ. Toxicol. Chem**. v. 36, p. 1795-1810, 2017.

POTENCIAL DO CULTIVO *IN VITRO* DE FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES COMO INOCULANTES

Natalia Maria Martinazzo Angelo[1*], Sonia Purin da Cruz[1]

[1] Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rodovia Ulisses Gaboardi, km3, Fazenda Pessegueirinho, Curitibanos, Santa Catarina, Brasil, +5511983884560, nmmartinazzo@gmail.com.

RESUMO

Os fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) colonizam cerca de 80% das plantas, proporcionando efeitos benéficos de nutrição e crescimento ao seu hospedeiro. Esses microrganismos são de grande importância para os solos brasileiros, que apresentam deficiência nutricional naturalmente, pois aumentam a eficiência de absorção de P. Atualmente, é visto que o uso de insumos químicos, tais como fertilizantes fosfatados tem aumentado a cada ano, muitos desses são utilizados sem controle, tanto em sistemas agrícolas como florestais. Assim, o presente trabalho teve por objetivo analisar o potencial de reprodução de FMAs em cultivo *in vitro* para serem aplicados como inoculantes promotores de crescimento em espécies cultivadas no Brasil e no mundo. Para o estabelecimento de culturas *in vitro* foram utilizados quatro isolados de FMAs. A germinação dos esporos foi iniciada em torno dos 60 dias após a incubação *in vitro*. O isolado de *Funneliformis mossae* foi perdido durante a desinfecção. A partir do isolado *Rhizophagus clarus* CNPAB005, foram estabelecidas 4 placas de uma segunda geração esporulando. O *R. clarus* SCT102, no fim, continham 2 placas apresentando esporos em fase de germinação e indícios da emissão de tubos germinativos. Foram estabelecidas 20 novas placas de segunda geração do isolado *R. clarus* NB112A, contendo micélio e esporos extrarradiculares. O isolado NB112A da espécie *R. clarus* apresentou estabelecimento satisfatório de cultura *in vitro*.

Palavras-chave: *Rhizophagus clarus*, *Funneliformis mossae*, micorriza.

IN VITRO CULTIVATION POTENTIAL OF ARBUSCULAR MYCORRHIZAL FUNGI AS INOCULANTS

ABSTRACT

Arbuscular mycorrhizal fungi (AMFs) colonize about 80% of plants, providing beneficial nutrition and growth effects to their host. These microorganisms are of great importance in Brazilian soils, which naturally present nutritional deficiency, once they increase the efficiency of P absorption. Nowadays, the use of chemical inputs, such as phosphate fertilizers, has increased every year, and many are used without control, both in agricultural and forestry systems. Thus, this work aimed to evaluate the *in vitro* potential of AMFs as inoculants to promote growth of species cultivated in Brazil and also worldwide. For the establishment of *in vitro* cultures, four AMF isolates were used. Spore germination initiated around 60 days after *in vitro* incubation. The *Funneliformis mossae* isolate was lost during disinfection. From the *Rhizophagus clarus* CNPAB005 isolate, 4 plates of a second generation were prepared. *R. clarus* SCT102, at the end, contained 2 plates at the germination phase with evidence of germ tube emission. Twenty two generation plates of the *R. clarus* NB112A isolate were established, containing extra-radical mycelium and spores. The isolate NB112A of the species *R. clarus* showed satisfactory establishment of *in vitro* culture.

Keywords: *Rhizophagus clarus*, *Funneliformis mossae*, mycorrhiza.

INTRODUÇÃO

Muitos microrganismos, assim como as micorrizas, favorecem o crescimento e da expansão radicular das plantas, a partir disso, auxiliam na estruturação dos solos, contribuindo com a sustentabilidade dos cultivos florestais e/ou agrícolas, como também, na preservação do solo e dos recursos hídricos (BERUDE et al., 2015). Dentre eles, os fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) promovem, de maneira simbiótica e benéfica, efeitos diretos e indiretos à sua planta hospedeira, e são organismos biotróficos obrigatórios. São de extrema relevância em localidades que os solos apresentam deficiência e/ou ausência nutricional, sendo a realidade dos solos presentes nas regiões tropicais, como os solos brasileiros (BERBARA et al., 2006; CARDOSO; ESTRADA-BONILLA, 2019).

Atualmente, mundialmente existe a necessidade da produção de inoculantes micorrízicos para área florestal, mais especificamente, de FMAs. Estes fungos MAs precisam de um hospedeiro vivo, levando isso a uma problemática do cultivo *in vitro* para produção de

inoculantes. Por conseguinte, o objetivo deste trabalho foi estabelecer cultivo *in vitro* de quatro espécies de fungos micorrízicos arbusculares com o propósito de aplicação destes inoculantes como substitutos de insumos químicos, para minimizar os impactos negativos sobre o meio ambiente, como por exemplo, a poluição de rios e desertificação.

METODOLOGIA

O cultivo dos FMAs *in vitro* foi realizado no Laboratório de Microbiologia da Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos, localizado no munícipio de Curitibanos, Santa Catarina (Latitude: 27°16'60" Sul, Longitude: 50°35'7" Oeste).

No estabelecimento das culturas *in vitro*, foram utilizados quatro isolados de FMAs: *Funneliformis mossae* BEG, *Rhizophagus clarus* NB112A, *R. clarus* CNPAB005 e *R. clarus* SCT102, para extração de esporos. Os isolados foram fornecidos pelo Laboratório de Ecologia do Solo da Universidade de Santa Catarina (UDESC), oriundos de um sistema de cultivo em vaso.

No preparo inicial para realização do cultivo *in vitro* de FMAs, foi feita a extração dos esporos pelo método de peneiramento úmido. Posteriormente, foi executada a centrifugação por gradiente de sacarose conforme Gerdemann e Nicholson (1963). Posteriormente em câmara de fluxo laminar, foi realizada a desinfecção dos esporos com cloramina T e sulfato de estreptomicina. Após a desinfecção, os esporos foram inseridos em placas de Petri plásticas em meio de cultivo MSR (STRULLU, 1991) e mantidos em câmara BOD a uma temperatura de 28°C até germinação. Após a germinação dos esporos, foi feita introdução de raízes chicória (*Cichorium intybus*) para essas placas, livres de quaisquer contaminações e mantidas armazenadas em temperatura ambiente. As raízes são provindas da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) com os devidos registros em coleções conforme as diretrizes da universidade citada.

Inicialmente foi realizado acompanhamento quinzenal durante os primeiros quatro meses, posteriormente, o acompanhamento ocorreu mensalmente. O acompanhamento foi realizado verificando o estado das placas, viáveis ou contaminadas, assim como, quanto a germinação dos esporos, simbiose e a necessidade de as placas serem repicadas. As placas contaminadas, antes de serem descartadas, foram previamente esterilizadas em autoclave.

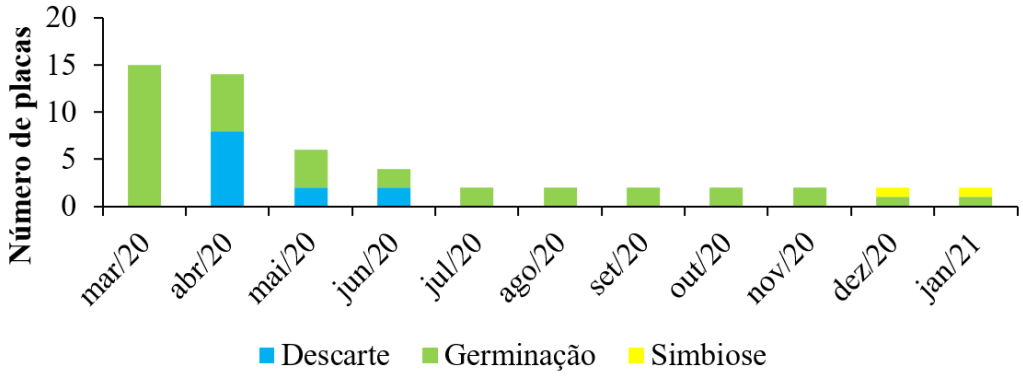
RESULTADOS

Primeiramente, foi detectada contaminação e algumas das placas foram descartadas. Entretanto, houve uma crescente redução no descarte das placas, com uma redução considerável de contaminação.

Foram estabelecidas 14 placas contendo o isolado *Funneliformis mossae* BEG, porém, na segunda verificação quinzenal, em março de 2020, fora percebido que os esporos tinham sido perdidos durante o processo de desinfecção. Ou seja, todas as placas deste isolado foram descartadas, não havendo continuação da manutenção.

Após a desinfecção do isolado *Rhizophagus clarus* CNPAB005, foram constituídas 15 placas. Na primeira etapa de verificação das placas, os esporos já haviam iniciado a fase de germinação. Ao longo do período de manutenção foram descartadas 13 placas por conterem contaminação. Durante o mês de junho de 2020, as duas placas restantes apresentaram indícios de emissão de tubos germinativos. Posteriormente, durante o mês de dezembro de 2020, uma placa havia dado início a fase de produção de esporos. Essa fase caracterizou o estabelecimento satisfatório da primeira geração do cultivo *in vitro* desse isolado. No decorrer dos meses de acompanhamento da primeira geração, foram descartadas um total de 12 placas, todas contendo contaminações (Figura 1).

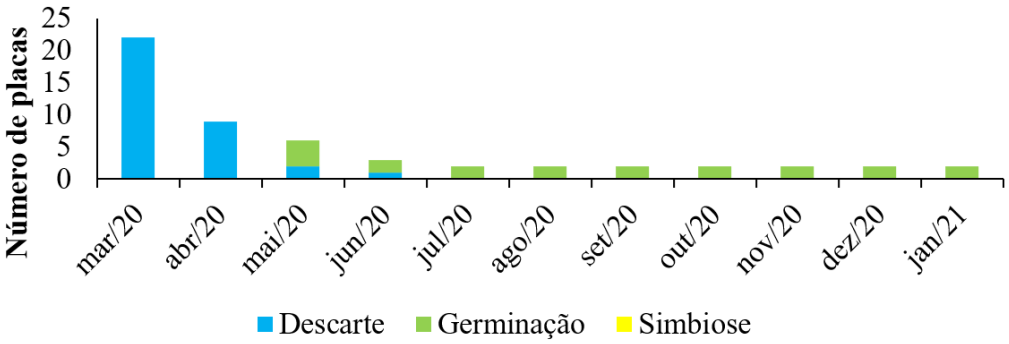
Figura 1 – Número de placas do isolado *Rhizophagus clarus* CNPAB005 que apresentaram simbiose, germinação ou foram descartadas ao longo do estabelecimento do cultivo *in vitro*.



Com o isolado *Rhizophagus clarus* SCT102, gerou-se 35 placas após a desinfecção. No mês de maio de 2020, foi constatado o início da germinação dos esporos. Ao longo do período de manutenção, parte considerável das placas foi descartada porque apresentavam contaminação, restando apenas 2. No decorrer do mês de junho de 2020, as placas deste isolado apresentavam esporos em fase de germinação e indícios da emissão de tubos germinativos.

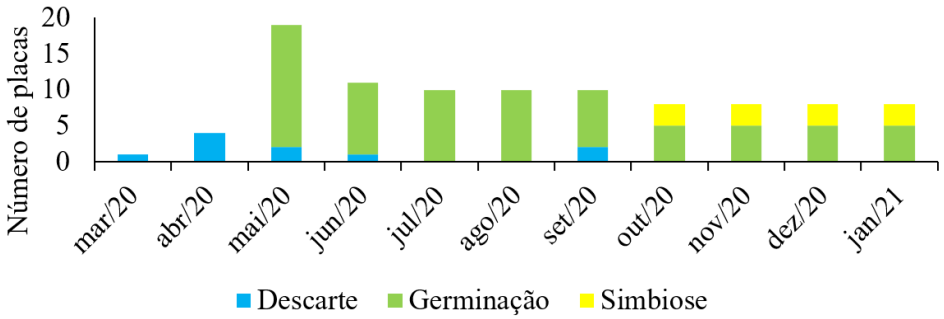
Porém, a fase de colonização radicular e estabelecimento da simbiose não se concretizou. Assim, o estabelecimento de cultivo desse isolado não foi possível (Figura 2).

Figura 2 – Número de placas do isolado *Rhizophagus clarus* SCT102 que apresentaram simbiose, germinação ou foram descartadas ao longo do estabelecimento do cultivo *in vitro*.



Já com o isolado *Rhizophagus clarus* NB112A, foram estabelecidas 24 placas iniciais. O início da germinação ocorreu durante o mês de maio de 2020. No mês seguinte, os esporos apresentavam estágios mais avançados quanto a germinação. Ao longo do mês de setembro de 2020, 2 placas apresentaram formação de micélio, no mês seguinte haviam 3 placas contendo micélio e esporos extrarradiculares. No período referente ao mês de novembro de 2020, as mesmas 3 placas apresentaram simbiose com as raízes de chicória (Figura 3).

Figura 3 – Número de placas do isolado *Rhizophagus clarus* NB112A que apresentaram simbiose, germinação ou foram descartadas ao longo do estabelecimento do cultivo *in vitro*.



DISCUSSÃO

Neste trabalho, em específico, ocorreram excessivas perdas por contaminação.

A germinação dos esporos de FMAs em meio MSR, no presente estudo, foi iniciou aproximadamente aos 60 dias após incubação *in vitro*, diferentemente do trabalho de Freitas et al. (2014). Os autores avaliaram a germinação de esporos de *Acaulospora* sp., registrando que

ela ocorreu após 10 dias da incubação, apresentando hifas ramificadas, assim como na germinação dos esporos no presente estudo. Porém, tal diferença pode ser justificada pela diferença de gênero e espécie utilizados, assim como os fatores no ambiente, à exemplo da temperatura do armazenamento.

Já no trabalho de Colozzi-Filho et al. (1994) foram testados diversos antibióticos, concentrações e tempo de exposição dos antibióticos para a desinfecção de esporos de *Scutellospora heterogama* e *Gigaspora margarita*. Os autores chegaram à conclusão que, a estreptomicina (50 e 100 ppm) e o gentamicina (25 e 50 ppm) podem ser considerados antibióticos promissores na desinfecção de esporos de FMAs.

A diferença de tempo para germinação das espécies de FMAs e entre os esporos de uma mesma espécie pode, de acordo com Maia e Yano-Melo (2001), ser afetada por diversos fatores, como por exemplo, sendo uma forma de estratégia para sobrevivência e adaptação do inóculo ao meio que foi inserido e o tamanho dos esporos.

Manter culturas em coleções é essencial para a preservação de espécies de FMAs, onde se permite ter confiabilidade das culturas, sendo livres de contaminações ou cruzamento com outra espécie ao longo de todo ciclo de vida dos fungos MAs. Além isso, é possível a realização de um monitoramento não destrutivo, sendo apenas observação morfológica da coexistência das raízes e dos FMAs.

Esse tipo de cultivo permite fácil controle sobre a quantificação e qualidade do desenvolvimento dos fungos, que é de grande importância para a produção de propágulos *in vitro*. A coleção mantida, como anteriormente citada, é considerada um sistema muito eficiente no auxílio da manutenção e funcionalidade dos ecossistemas manejados e naturais.

CONCLUSÃO

O isolado NB112A da espécie *R. clarus* apresentou estabelecimento satisfatório de cultura *in vitro* para a produção de inoculantes.

REFERÊNCIAS

BERBARA, R. L. L.; et al. Fungos micorrízicos arbusculares: muito além da nutrição. In: Congresso Brasileiro da Ciência do Solo, 3., 2006, Viçosa, **Anais**.... Viçosa: CBCS, 2006. p.53-85.

BERUDE, M. C.; et al. Micorrizas e sua importância agroecológica. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 11, n. 22, p. 132-146, 2015.

CARDOSO, E. J. B. N.; ESTRADA-BONILLA, G. A. **Inoculantes agrícolas**. p. 324-346. In: LIMA, U. A. 2. ed. Biotecnologia industrial, volume 3: processos fermentados e enzimáticos. São Paulo: Blucer, 2019. 760p.

COLOZZI-FILHO, A., SIQUEIRA, J. O.; OLIVEIRA, E. Desinfecção superficial de esporos de fungos micorrízicos vesicular-arbusculares: efeitos da concentração e tempo de exposição de agentes desinfetantes e antibióticos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 29, p. 1119-1127, 1994.

FREITAS, V. F.; CELY, M. V. T.; ANDRADE, G. Germinação e crescimento do fungo micorrízico arbuscular *Acaulospora* sp. in vitro. **Synergismus Scyentifica** UTFPR, n. 9, v. 1, 2014.

GERDEMANN, J. W.; NICOLSON, T. H. Spores of mycorrhizal Endogone species extracted from soil by wet sieving and decanting. **Transactions of the British Mycological Society**, n. 46, p. 253-244, 1963.

MAIA, L. C.; YANO-MELO, A. M. Germination and germ tube growth of the arbuscular mycorrhizal fungi *Gigaspora albida* in different substrates. **Brazilian Journal of Microbiology,** São Paulo, v. 32, n. 4, p. 281-285, oct.-dec., 2001.

STRULLU, D. G.; ROMAND, C.; PLENCHETTE, C. Axenic culture and encapsulation of the intraradical forms of *Glomus* spp. **World Journal of Microbiology and Biotecnology**., v. 7, 292-297. 1991.

POTENCIAL REPELENTE DO EXTRATO HIDROALCOÓLICO DE FOLHAS DE GUACO

Andrey Martinez Rebelo[1*]; Marcelo Mendes Haro[2],

[1] Epagri - Estação Exper. de Itajaí (EEI), Unid. de Ensaios Químicos e Cromatográficos.
[2] Epagri - Estação Experimental de Itajaí (EEI), Laboratório de Entomologia.
*Autor correspondente: Rod. Antônio Heil, 6800, Itaipava - Itajaí, SC, Brasil, CEP 88318-112, fone: (47) 33986334, e-mail: andrey@epagri.sc.gov.br.

RESUMO

A agricultura moderna luta para manter a sustentabilidade sem abrir mão da produtividade. Desta forma, o controle de insetos praga deve ser realizado com emprego de substâncias ecologicamente corretas, ou seja, que reduzam o impacto ambiental. Baseado na bioatividade natural das plantas avaliou-se o potencial do extrato hidroalcoólico de *Mikania glomerata* (guaco) para emprego em programas de manejo integrado de pragas. O extrato foi obtido por secagem, moagem do material vegetal e extração por maceração hidroalcoólica 50% sob agitação. O efeito repelente foi testado em bioensaios utilizando indivíduos adultos de *Sitophilus zeamais* como organismo modelo em arenas em "X" contendo arroz como estimulo alimentar. Os adultos de *S. zeamais* foram significativamente repelidos pelo extrato de *M. glomerata* segundo o teste de Qui-quadrado ($P < 0.001$), apresentando índice de repelência espacial de 0,36. Sendo assim, este produto apresenta potencial para uso em programas de manejo integrado de insetos pragas, principalmente, no armazenamento de alimentos.

Palavras-chave: Manejo integrado de pragas, bioinseticida, controle alternativo

REPELLENT POTENTIAL OF ALCOHOLIC EXTRACT FROM LEAVES OF *Mikania glomerata*

ABSTRACT

Modern agriculture struggles to maintain sustainability without giving up of yield. In this way, the control of pest insects must be carried out with the use of ecologically correct substances, , aiming to reduce the environmental impact. Based on the natural bioactivity of the plants, the potential of the hydroalcoholic extract of Mikania glomerata (guaco) was evaluated for use in integrated pest management programs. Nowadays control of insect pests is based on the use of

synthetic insecticide. However, this technology can cause serious problems in the agroecosystems. Sustainable technologies are demanded to fulfill society and ecological claims. The aim of this study was to evaluate the repellency of hydroalcoholic extracts of *Mikania glomerata* for usage in integrated management programs. Leaves were air dried and powdered (60 - 120 mesh) and the hydroalcoholic extract was prepared, in a hydroalcoholic solution, containing 50% alcohol: water, during 7 days. Bioassays were conducted in "X" type arenas, using *Sitophilus zeamais* as a model and rice as stimuli. The adults of *S. zeamais* were significantly repelled by *M. glomerata* hydroalcoholic extract in the experiment ($P < 0.001$). Our results suggest the potential use of *M. glomerata* in insect pest management programs.

Keywords: insect pest management, bioinsecticide, alternative control.

INTRODUÇÃO

O controle químico convencional constitui na principal estratégia de manejo de pragas atualmente, contudo, o uso contínuo e irracional destes produtos pode causar eliminação de inimigos naturais, intoxicação dos trabalhadores, contaminação de fontes hídricas, resíduos em alimentos, além de favorecer a seleção de populações resistentes (NAYAK; COLLINS, 2008).

De maneira geral, este manejo convencional pode levar a eliminação de inimigos naturais, intoxicação dos trabalhadores, contaminação de fontes hídricas, resíduos em alimentos, além de favorecer a seleção de populações resistentes (NAYAK; COLLINS, 2008). Devido a estes efeitos indesejados, a comunidade científica e a opinião pública têm incentivado estudos e o emprego de técnicas de manejo de baixo impacto, visando uma produção limpa. Neste cenário, os produtos de origem vegetal podem ser uma opção sustentável, desde que apresentam resultados, sua obtenção é relativamente barata e acessível aos agricultores (RAJENDRAN; SRIRANJINI, 2008).

Desta forma, se faz necessária à busca por fontes vegetais ricas em substâncias com efeito inseticida e/ou características repelentes, estimulantes e fagoinibidoras, as quais podem afetar negativamente o comportamento, crescimento, desenvolvimento e reprodução de muitos insetos (REGNAULT-ROGER et al., 2012). Os metabólitos secundários das plantas, tais como mono e sesquiterpenos, são exemplos destas substâncias, uma vez que constituem os principais componentes responsáveis pelas interações inseto-planta. Estes compostos são encontrados de forma abundante em plantas aromáticas (REGNAULT-ROGER et al., 2012).

Para tal, destaca-se como potencial prospecção a espécie nativa *Mikania glomerata* Spreng, (Asterales: Asteraceae) popularmente conhecida como guaco, pertencente a família das Compositae, que tem sua distribuição do sudeste ao sul do Brasil, de São Paulo ao Rio Grande do Sul (CZELUSNIAK et al., 2012). O guaco se destaca pela sua composição química rica, que potencialmente, pode ser utilizada na agricultura (GASPARETO et al., 2013).

Baseado na bioatividade dos metabólitos secundários desta espécie, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito repelente do pó de folhas de *M. glomerata* para o uso em ambientes agrícolas

METODOLOGIA

Origem e caracterização do material vegetal: o material vegetal foi coletado do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Estação Experimental de Itajaí (EEI) da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) (26°57'06,34"S, 48°45'41,33"O, Itajaí-SC).

Obtenção do extrato: o extrato de *M. glomerata* foi preparado a partir da secagem das folhas a 45 ± 5°C por 48 horas em estufa com circulação forçada de ar. O material desidratado particionado em moinho de facas. Com auxílio de tamizes, foi selecionado apenas o material de granulometria entre 6 e 120 de mesh. A droga seca foi então submetida a maceração em solução hidroalcoólico 50% por 7 dias com agitação constante. Ao final o extrato foi filtrado e armazenado em geladeira.

Criação de insetos: para os experimentos foram utilizados como modelo indivíduos de uma colônia de laboratório da espécie *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae), criados em arroz e mantidos temperatura de 27±2°C, umidade relativa 70±10% e fotoperíodo de 12 horas.

Bioensaios: os testes de repelência foram realizados em arenas em "X", compostas por uma câmara central ligada a outras quatro câmaras. Os insetos foram liberados na câmara central, mantida sem alimento, na quantidade de 50 indivíduos por repetição. Cada câmara marginal foi preenchida com 15 gramas de arroz, servindo de estímulo alimentar. Duas câmaras receberam um papel filtro embebido com 0.1 mL de extrato a 1%, enquanto outras duas receberam o papel filtro apenas com solução hidroalcoólica, sem os compostos vegetais.

Nas outras duas câmaras restantes, para o controle, foram inseridos apenas com arroz. O experimento foi conduzido em seis repetições em delineamento inteiramente casualizado.

Análises estatísticas: Foi calculado o índice de repelência espacial (IRE):

$$IRE = \left[\frac{(Nc - Nt)}{(Nc + Nt)}\right] \times \left(\frac{Nm}{N}\right)$$

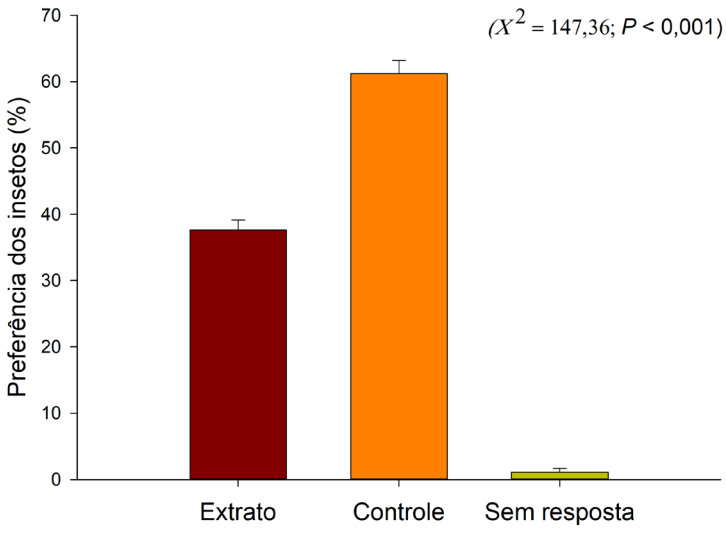
Onde: *Nc* é o número de insetos no controle, *Nt* número de insetos na câmara do tratamento, *Nm* é o número total de insetos nas câmaras e N número total de insetos utilizados no bioensaio. Segundo esta equação, resultados iguais a zero indicam ausência de resposta, valores variando de -1 a 0 indicam que o inseto foi atraído pelo tratamento e valores variando de 1 a 0 indicam que o inseto foi repelido pelo tratamento. Adicionalmente, a repelência dos insetos ao extrato de guaco foi analisada empregando-se o teste de frequência Qui-Quadrado (χ^2) ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS

O pó vegetal de *M. glomerata* repeliu significativamente os adultos de *S. zeamais* nos bioensaios (Figura 1). A frequência de insetos presentes nas câmaras contendo pó vegetal foi de 37,62 %. Por outro lado, 61,19% dos insetos apresentaram preferência pelo tratamento contendo apenas o arroz, enquanto que 1,12% não fizeram escolha.

Segundo o índice de repelência espacial, o extrato de *M. glomerata* se mostrou repelente aos insetos testados, uma vez que apresentou coeficiente médio de 0,25 (±0,08), corroborando com os resultados de frequência.

Figura 1 – Repelência de adultos de *Sitophilus zeamais* submetidos ao tratamento com extrato de *Mikania glomerata*. Barras representam o erro padrão da média.



DISCUSSÃO

O número considerável de insetos que fizeram escolha pelo controle, reflete a capacidade anti-alimentar e inseticida desta planta, provavelmente retatada a sua composição química, rica em sesquiterpenos e diterpenos, estigmasterol, flavonoides, cumarinas, resinas, taninos, saponinas, guacosídeos e ácido clorogênico (GASPARETO et al., 2013).

Em geral, esta alta complexidade na composição metabólitos vegetais é também responsável pela baixa especificidade biológica dos mesmos, o que possibilita a extrapolação de seu uso para outros organismos alvo (BAKKALI et al., 2008). Os diversos compostos presentes nos extratos não atuam apenas em um mecanismo biológico, mas sim em múltiplos sítios no interior das células dos insetos, sendo assim responsável pela baixa seletividade destes produtos (BURT, 2004).

CONCLUSÃO

O uso do extrato *M. glomerata* demonsta seu potencial como produto repelente aos adultos de *S. zeamais*. Estudos posteriores para a caracterização deste dos componentes ativos devem ser executados, assim como a avaliação deste produto em campo, para avaliar possíveis impactos ambientais do uso do mesmo, visando o manejo sustentável da produção e armazenamento agrícola.

REFERÊNCIAS

BAKKALI, F.; et al. Biological effects of essential oils – A review. **Food and Chemical Toxicology**, v. 46, n. 2, p. 446-475, 2// 2008.

BURT, S. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods—a review. **International Journal of Food Microbiology**, v. 94, n. 3, p. 223-253, 8/1/ 2004.

CZELUSNIAK, K. E.; BROCCO, A; PEREIRA D. F.; FREITAS, G. B. L. Farmacobotânica, fitoquímica e farmacologia do guaco: revisão considerando Mikania glomerata Sprengel e Mikania laevigata Schulyz Bip. ex Baker. **Rev Bras Plant Med**., v. 14, n. 2, p. 400-409, 2012.

GASPARETTO, J. C.; FRANCISCO, T. M. G.; PONTAROLO, R. Chemical constituents of Mikania glomerata Spreng and *Mikania laevigata* Sch. Bip. ex Baker. **J Med Plant Res**., v. 7, n. 13, p. 753-765, 2013.

NAYAK, M. K.; COLLINS, P. J. Influence of concentration, temperature and humidity on the toxicity of phosphine to the strongly phosphine-resistant psocid Liposcelis bostrychophila Badonnel (Psocoptera: Liposcelididae). **Pest Management Science**, v. 64, n. 9, p. 971-976, 2008.

RAJENDRAN, S.; SRIRANJINI, V. Plant products as fumigants for stored-product insect control. **Journal of Stored Products Research**, v. 44, n. 2, p. 126-135, 2008.

REGNAULT-ROGER, C.; VINCENT, C.; ARNASON, J. T. Essential Oils in Insect Control: Low-Risk Products in a High-Stakes World. **Annual Review of Entomology**, v. 57, n. 1, p. 405-424, 2012.

PREPARADOS HOMEOPÁTICOS NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO CRIOULO

Raquel Carlos Fernandes[1*], Jéssica Mayumi Anami[1], Francielle Regina Nunes Stefen[1], Jaquelini Garcia[1], Pedro Boff[2], Mari Inês Carissimi Boff[1]

[1] Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC, Brasil.
[2] Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Lages, SC, Brasil.
*Autor para correspondência: Av. Luiz de Camões, 2090, Conta Dinheiro, 88520-000, (51) 991147889, raaquel-carlos@hotmail.com

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de medicamentos homeopáticos na germinação de sementes de feijão preto crioulo (*Phaseolus vulgaris*). O experimento foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes (LAS) do CAV - UDESC, Lages, SC. As sementes foram imersas, durante três horas, em soluções contendo as homeopatias de *Pulsatilla nigricans*, *Phosphorus*, *Sulphur* ou *Ruta graveolens*, na diluição 30 CH ou água destilada (controle). Imediatamente após o período de imersão, as sementes foram distribuídas de forma equidistante em papel *Germitest* umedecido com água destilada e transferidas para um germinador. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições. Cada repetição foi composta por 25 sementes. No quinto e nono dia, avaliou-se a percentagem de sementes germinadas, plântulas normais, plântulas anormais, sementes não germinadas, o comprimento de plântula e de raiz primária, peso de massa fresca e seca. Ao quinto e nono dia após a imersão não houve diferença entre os tratamentos para nenhuma das variáveis analisadas. Os preparados homeopáticos na 30 CH, utilizados neste estudo, não apresentaram diferenças na porcentagem de germinação de sementes de feijão preto crioulo.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*, produção vegetal, homeopatia.

HOMEOPATHIC PREPARED IN GERMINATION BEAN SEEDS CREOLE

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the effect of homeopathic medicines on the germination of black bean seeds (*Phaseolus vulgaris*). The experiment was carried out at the Seed Analysis Laboratory from CAV - UDESC, Lages, SC. The seeds were immersed, for three

hours, in solutions containing homeopathies of *Pulsatilla nigricans, Phosphorus, Sulfur* or *Ruta graveolens*, in the dilution 30 CH or distilled water (control). Immediately after the immersion period, the seeds were distributed equidistantly on Germitest paper moistened with distilled water and transferred to a germinator. A completely randomized design was used, with five treatments and four replications. Each repetition consisted of 25 seeds. On the fifth and ninth day, the percentage of germinated seeds, normal seedlings, abnormal seedlings, non-germinated seeds, the length of the seedling and primary root, weight of fresh and dry mass were evaluated. On the fifth and ninth day after immersion, there was no difference between treatments for any of the variables analyzed. The homeopathic preparations at 30 CH, used in this study, do not differentiate the percentage of germination of black bean seeds.

Keywords: *Phaseolus vulgaris*, plant production, homeopathy.

INTRODUÇÃO

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é amplamente cultivado em todo o território brasileiro, pois além da sua importância econômica, tem grande relevância na segurança alimentar e nutricional (BARBOSA, GONZAGA, 2012). Na safra 2019/2020 foram produzidas no Brasil cerca de 3,2 milhões de toneladas de grãos de feijão (CONAB, 2021). Estimasse que aproximadamente 70% da população brasileira consome feijão diariamente, gerando um consumo médio de 18 kg per capita por ano (BORÉM, CARNEIRO, 2015).

A germinação de sementes de feijão ocorre quando existem condições favoráveis para o desenvolvimento do embrião, como umidade e temperatura adequadas, reserva de nutrientes suficiente e sanidade da semente. Todos estes fatores atuam de forma conjunta sobre o embrião, e por isso, não é raro que nem todas germinem. A aplicação de preparados homeopáticos pode ser uma forma viável de auxiliar nas condições necessárias para o desenvolvimento do embrião.

No entanto, apesar da grande produção nacional do grão, não se tem conhecimento sobre a aplicação de preparados homeopáticos na atividade agrícola, que é permitido por lei e pode ser aplicado em sistemas de produção orgânica. O uso de homeopatia é aplicável em todos os componentes de um sistema agrícola: solo, animais, plantas, seres humanos (UFV, 2009). A pesquisa homeopática na produção vegetal ainda é escassa. Entretanto, Casali et al. (2009) observaram que a utilização dos preparados homeopáticos de *Ruta graveolens, Phosphorus, Pulsatilla nigricans e Sulphur* interferem positivamente do desenvolvimento de plântulas em diferentes espécies vegetais.

Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito dos preparados homeopáticos *Sulphur, Pulsatilla nigricans, Ruta graveolens* e *Phosphorus* a 30 CH na germinação de sementes de feijão preto crioulo.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV-UDESC),em Lages – SC, em maio de 2019. Foram utilizadas sementes de feijão preto crioulo, disponibilizadas por um agricultor que possui certificação orgânica e residente no municipio de Lages, SC.

Os preparados homeopáticos foram disponibilizados pelo laboratório de homeopatia e saúde Vegetal da Estação Experimental da EPAGRI- Lages, onde a partir da matriz foram preparadas as dinamizações testadas de acordo com as instruções contidas na Farmacopéia Homeopática Brasileira (PIANETTI et al., 2011). Para o tratamento das sementes de feijão as homeopatias foram preparadas em água destilada (1/100) e sucussionadas 100 vezes em dinamizador braço mecânico.

Para o teste de germinação, utilizou-se quatro repetições com 25 sementes por tratamento,distribuídas em papel *Germitest*, umedecidos com água destilada, equivalentes 2,5 vezes o peso do papel seco. As sementes foram previamente tratadas com soluções homeopáticas de *Pulsatilla nigricans, Phosphorus, Sulphur e Ruta graveolens*, todas na 30 CH. As soluções foram preparadas diluindo 2 mL do preparado homeopático, previamente sucussionado 100 vezes, em 100 mL de água destilada. Logo após as sementes foram emergidas na solução durante o período de três horas.

Após este período, as sementes foram retiradas da solução e distribuídas, no sentido longitudinal das folhas de papel *Germitest*, com o hilo voltado para o lado esquerdo do papel. Os rolos de papel com as sementes foram colocados em sacos plásticos, com a finalidade de isolar os tratamentos homeopáticos, e mantidos em germinador regulado à temperatura de 25±2 ºC por um periodo de nove dias.

Seguindo as recomendações descritas pelas Regras para Análise de Sementes (RAS) (BRASIL, 2009), a primeira e última contagem da germinação foram realizadas no quinto e nono dia apos a instalação do experimento. Em cada avaliação contou-se o numero de sementes germinadas (plântulas normais), de plântulas anormais e de sementes não germinadas.

O comprimento de plântulas e de raiz foi determinado no nono dia apos a instalação do experimento. Com o auxílio de uma régua milimétrica, mensurou-se, em centímetros (cm),10 plântulas aleatórias consideradas normais. A massa fresca e seca de plântulas foram determinadas por meio de pesagem em balança de precisão analítica. Dez plântulas normais oriundas do teste de germinação foram previamente pesadas, separadas por tratamento e encaminhadas para secagem em estufa de circulação forçada de ar à 60 ºC por 48 horas. Em seguida, as amostras foram resfriadas e pesadas, sendo os resultados expressos em g plântula^{-1}.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os valores percentuais (%) foram previamente transformados pela fórmula arco seno $[(x+0,5)/100]^{1/2}$. Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

RESULTADOS

Na primeira contagem do testes de germinação os preparados homeopáticos não diferiram entre si e nem do tratamento controle em relação ao percentual médio de germinação, de plântulas anormais, de sementes não germinadas e vigor (Tabela 1).

Tabela 1 – Percentual médio de germinação (G), plântulas anormais (A), sementes não germinadas (NG) e vigor (V) de sementes de feijão preto crioulo tratadas com diferentes preparados homeopáticos.

Tratamento	G(%)	A(%)	NG (%)	V(%)
Controle	60 ^{ns}	30 ^{ns}	10 ^{ns}	54 ^{ns}
Pulsatilla (30CH)	80	10	10	59
Sulphur (30CH)	61	22	17	50
Phosphorus (30CH)	62	24	14	48
Ruta graveolens (30CH)	69	16	15	45
Média	66	20	13	51
C.V. (%)	10,57	27,67	21,13	11,85

ns: Não significativo ao nível de 5% de probabilidade (p≥0,05)

Observou-se que os preparados homeopáticos não incrementaram a germinação de sementes de feijão (Tabela 1). Para as variáveis de comprimento de raíz e de plântula, também não houve diferença significativa entre os tratamentos, assim como para massa fresca e massa seca (Tabela 2).

Tabela 2 – Valores médios de comprimento de raíz e de plântula (cm), massa fresca e massa seca de plântulas (g) de sementes de feijão preto crioulo tratadas com diferentes preparados homeopaticos.

Tratamentos	Comprimento de raiz (cm)	Comprimento da plântula (cm)	Massa Seca (g/plântula^{-1})	Massa Fresca (g/plântula^{-1})
Controle	),55 ns	',55 ns	55 ns	95 ns
Pulsatilla (30CH)	,93	95	59	18
Sulphur (30CH)	,00	93	49	98
Phosphorus (30CH)	56	36	50	85
Ruta graveolens (30CH)	78	50	50	83
Média	),56	16	53	36
C.V. (%)	·,40	,94	;,41	',41

ns Não significativo ao nível de 5% de probabilidade (p≥0,05)
.

DISCUSSÃO

Através dos resultados obtidos, levanta-se a hipótese de que o período de embebição das sementes nas soluções com preparados homeopáticos não tenha sido suficiente para a absorção dos preparados homeopáticos pelas sementes. Aliadoa este fator, uma embebição do papel *Germitest* com os preparados homeopáticos poderia apresentar-se mais eficaz nas avaliações, e não utilizar apenas água destilada como foi utilizado na condução dos experimentos deste trabalho.

Outro fator importante é que as potencias testadas neste experimento são menores do que as avaliadas em vários trabalhos com vegetais (100 e 200 CH), justificando assim a ausência de efeito dos preparos (MAJEWSKY et al., 2009).

Tambem é importante considerar a inexistência, até o momento, de matérias médicas específicas para vegetais, o que dificulta ao pesquisador eleger quais preparados homeopáticos podem ser benéficos para a germinação de sementes ou outra atividade relacionado ao cultivo de plantas, como tratamento de plantas doentes ou controle de insetos (TEIXEIRA e CARNEIRO, 2017). O embasamento das escolhas dos preparados homeopáticos a partir de revisão de literatura parece não ser suficiente para obter resultados satisfatórios. Fazer uso da repertorização pode servir como mais uma ferramenta para uma escolha mais apurada dos medicamentos homeopáticos e seus benefícios na agropecuária.

Copacheski et al. (2013), também, não encontraram diferenças na utilização de *Sulphur*, *Pulsatilla* e *Phosphorus* quando comparados ao uso de água destilada naporcentagem de germinação e vigor em sementes de feijão. O tratamento de sementes defeijão com preparado

homeopático *Phosphorus* nas diluições 15, 50 e 200 CH, também, não diferiram da testemunha quanto à germinação, comprimento de raíz e comprimento da parte aérea (PINHEIRO et al., 2019).

O presente trabalho deve ser repetido com um maior número de repetições, devido as variáveis que apresentaram altos valores de C.V. (%). Deve-se, também, realizar estudo para identificar o melhor tempo de embebição de sementes de feijão em preparados homeopáticos.

CONCLUSÃO

O uso dos preparados homeopáticos *Pulsatilla*, *Sulphur*, *Phosphorus* e *Ruta graveolens* na 30 CH não afetou a germinação e o vigor de sementes de feijão crioulo.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, F. R.; GONZAGA, A. C. O. **Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na Região Central-Brasileira: 2012**-2014. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 247 p. 2012.

BORÉM, A.; CARNEIRO, J. E. S. A Cultura. In: CARNEIRO, J. E.; JÚNIOR, T. J. P.; BORÉM, A. (Coord.). **Feijão: do plantio à colheita Viçosa:** UFV, p. 9-15, 2015.
BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 398p.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos.** Brasília, DF, v. 8, safra 2020/21, n. 5, 2021.

CASALI, V. W. D.; et al. **Acologia de altas diluições:** resultados científicos e experiências sobre uso de preparados homeopáticos em sistemas vivos. Viçosa, MG: UFV, Departamento de Fitotecnia, n. 19, 537 p. 2009.

COPACHESKI, M.; et al. Revitalização de sementes de feijão (Phaseolus vulgaris) submetidas a tratamentos homeopáticos. **Cadernos de Agroecologia**, v. 8, n.2, 2013.

MAJEWSKY, V.; et al. Use of homeopathic preparations in experimental studies with healthy plants. **Homeopathy**, v. 98, n. 4, p. 228-243, 2009.

PIANETTI, G. A.; et al. **Farmacopeia Homeopática Brasileira, 2011.** Disponível em <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/farmacopeia/farmacopeia-homeopatica/arquivos/8048json-file-1>. Acesso em 09 mar. 2021.

PINHEIRO, R. A.; DUARTE, V. C. B.; PERIPOLLI,G. A. Efeito de preparados homeopáticos no vigor de sementes e desenvolvimento de plântulas de feijão. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 42, n. 2, p. 379-386, 2019.

TEIXEIRA, M. Z.; CARNEIRO, S. Efeito de ultradiluições homeopáticas em plantas: revisão da literatura. **Revista de Homeopatia**, v. 80, n. 1/2, p. 113-132, 2017.

UFV. **Caderno de homeopatia.** 2009. Disponível em: http://aao.org.br/aao/pdfs/publicacoes/apostila-de-homeopatia-UFV.pdf. Acesso em:09 mar. 2021.

PREPARADOS HOMEOPÁTICOS NO MANEJO DE FEIJOEIRO (*Phaseolus vulgaris* L.) SOB DÉFICIT HÍDRICO

Carine Leticia Engel[1*], Gabriela Santiago[1], Egabrieli Garbin[1], Tarita Cira Deboni[1], Denise Cargnelutti[1]

[1] Curso de Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus* Erechim, Rio Grande do Sul, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Heitor Luiz Schefer, n° 589, Copas Verdes – Erechim/RS, (54) 99646-7993, carineengel310899@gmail.com

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito da aplicação dos preparados homeopáticos no manejo de feijoeiro sob déficit hídrico. As sementes de feijão foram semeadas em vasos de 5 L, em casa de vegetação. As plantas foram submetidas ao déficit hídrico omitindo-se 30% e 50% da capacidade de pote (CP). Em paralelo foi conduzido um tratamento testemunha (100% CP + H2O). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e Teste de Tukey ($p>0,05$). O tratamento com *Arsenicum album* 8 CH (CP 50%) aumentou cerca de 2 vezes o número de folhas. As plantas de feijão tratadas com *Arsenicum álbum* 24 CH apresentaram área foliar (cm^2) 2,8 vezes maior (CP 50%) que a testemunha e demais tratamentos, assim como *Arnica montana* 8 CH e *Arnica montana* 16 CH. Em CP 30% somente as plantas tratadas com *Arsenicum álbum* 24 CH apresentaram área foliar (cm^2) significativamente maior do que a testemunha. Houve uma redução significativa da área foliar para os tratamentos *Arsenicum álbum* 24 CH, *Arnica montana* 16 CH *e Arnica montana* 24 CH em relação aos mesmos tratamentos em CP 50%. Já o tratamento com *Arsenicum álbum* 16 CH apresentou aumento de área foliar em CP 30% em relação ao mesmo tratamento em CP 50%. Concluiu-se que a maioria dos tratamentos tiveram resultados positivos para as variáveis analisadas, contribuindo para um aumento do número de folhas e área foliar, indicando assim, possível efeito benéfico contra danos causados pelo estresse hídrico.

Palavras-chave: Restrição hídrica, feijão crioulo, homeopatia vegetal.

HOMEOPATHIC PREPARATIONS IN THE MANAGEMENT OF BEAN (*Phaseolus vulgaris* L.) UNDER WATER DEFICIT.

ABSTRACT

The objective of the present study was to evaluate the effect of the application of homeopathic preparations in the management of beans under water deficit. The bean seeds were sown in 5 L pots, in a greenhouse. The plants were submitted to water deficit, omitting 30% and 50% of the pot capacity (CP). In parallel, a control treatment (100% CP + H2O) was conducted. The data obtained were subjected to analysis of variance and Tukey's test ($p > 0.05$). Treatment with *Arsenicum album* 8 CH (CP 50%) increased the number of leaves about 2 times. The bean plants treated with *Arsenicum album* 24 CH showed leaf area (cm^2) 2.8 times greater (CP 50%) than the control and other treatments, as well as *Arnica montana* 8 CH and *Arnica montana* 16 CH. In CP 30%, only plants treated with Arsenicum album 24 CH had a leaf area (cm^2) significantly larger than the control. There was a significant reduction in leaf area for the treatments *Arsenicum album* 24 CH, *Arnica montana* 16 CH and *Arnica montana* 24 CH in relation to the same treatments in CP 50%. The treatment with *Arsenicum album* 16 CH showed an increase in leaf area in CP 30% compared to the same treatment in CP 50%. It was concluded that most treatments had positive results for the variables analyzed, contributing to an increase in the number of leaves and leaf area, thus indicating a possible beneficial effect against damage caused by water stress.

Keywords: Water restriction, creole beans, vgetable homeopathy.

INTRODUÇÃO

A água é um elemento extremamente importante para as plantas, pois atua no seu crescimento e desenvolvimento. Ao mesmo tempo que é considerado um fator abundante, é o mais limitante, pois atua no processo de fotossíntese, turgor celular e crescimento da planta, translocação de seiva bruta e elaborada nos vasos de xilema e floema, respectivamente (BOWNE et al, 2018). O feijoeiro é uma espécie bastante influenciada pelo fator de fornecimento de água, sendo bastante afetado pela seca que é uma problemática a ser enfrentada devido ao aquecimento global (MARENGO, 2001)

No meio científico, a homeopatia é aceita como método alternativo, pois está baseada na dinamização e succussão das preparações, que para serem avaliadas atendem aos princípios do método científico: é passível de ser explicada com base teórica, previsível, retratável,

mensurável e tem respostas a um tratamento, isto é, uma correlação causa-efeito (ANDRADE; CASALI, 2010). Estudos recentes têm mostrado que altas diluições de medicamentos homeopáticos promoveram a homeostase de forma sistêmica e proporcionaram o equilíbrio em tomate e alface submetidas a estresse por seca, salinidade e alumínio (BONFIM, 2011). Porém, o efeito da homeopatia sobre o crescimento de plantas submetidas ao estresse hídrico ainda não foi testado.

Tal tecnologia poderia ser utilizada pelos agricultores os quais podem contribuir para a conservação dos recursos naturais e ter maior autonomia do ambiente além de se sentir parte de um trabalho ecológico e sustentável. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito dos preparados homeopáticos *Arnica montana* e *Arsenicum album* em diferentes dinamizações em plantas de feijoeiro (*Pheseolus vulgaris* L.) submetidas a estresse hídrico.

METODOLOGIA

Os ensaios foram desenvolvidos no laboratório de Química, laboratório de Entomologia e Bioquímica e, em casa de vegetação, da Universidade Federal da Fronteira Sul, campus de Erechim. As sementes de feijão utilizada foi uma cultivar comercial (recomendada para agricultura orgânica), oriunda da produção de agricultores familiares da região do Alto Uruguai Gaúcho. Foram colocadas em vasos contendo 5 L de substrato mais solo (solo + composto orgânico + areia, na proporção 1:1:1), sendo colocadas duas sementes por vaso e após realizado raleio, deixando-se uma plântula por vaso. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições, em esquema fatorial 2x6, com dois tratamentos hídricos e seis tratamentos homeopáticos com cinco repetições. Para imposição do déficit hídrico, determinou-se a capacidade de pote (CP) a partir do peso do solo saturado com água e o peso do vaso, definindo-se como níveis de irrigação 50% e 30% da CP. Em paralelo foi conduzido um tratamento sem imposição do déficit hídrico em sem preparado homeopático (testemunha). As homeopatias foram preparadas utilizando-se o Dinamizador da Marca Autic modelo Denise, no Laboratório de Entomologia e Bioquímica da UFFS, Campus Erechim. Os tratamentos foram selecionados por analogia com a matéria médica homeopática humana e com base em dados da literatura atual (CASALI, 2009).

As plantas foram submetidas ao déficit hídrico 20 dias após a semeadura e permaneceram sob esta condição até a data de coleta e os preparados homeopáticos foram aplicados na semeadura e posteriormente a cada 7 dias direcionadas ao solo até a fase R6 do feijoeiro. As plantas foram coletadas aos 45 dias após a semeadura as quais foram analisadas

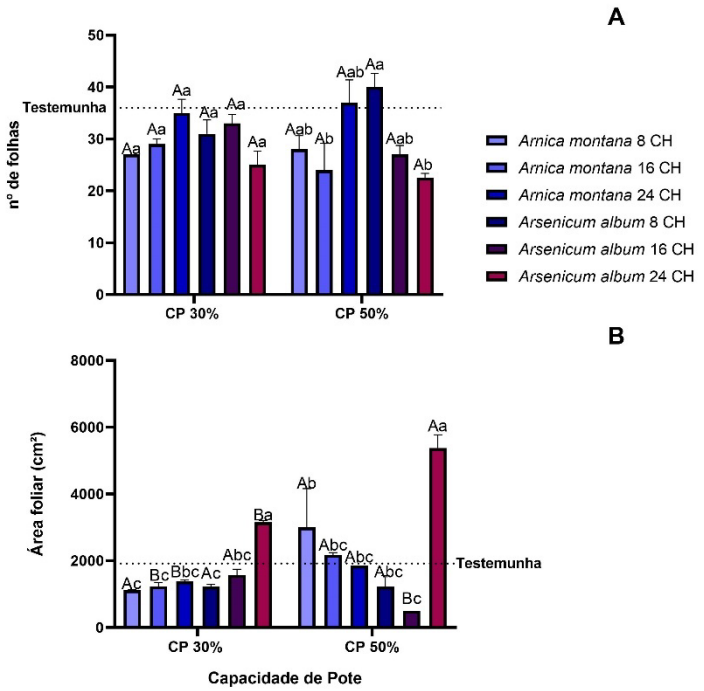
o número de folhas e área foliar (cm²) utilizando o medidor de área foliar da marca LI-COR Biosciences, modelo LI-3100C.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias entre os tratamentos comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de significância utilizando o software estatístico R e o pacote Experimental Designs (Portuguese).

RESULTADOS

O tratamento com *Arsenicum album* 8 CH, sob a capacidade de pote de 50% apresentou diferença significativa para o número de folhas por planta quando comparado a testemunha e aos tratamentos com *Arsenicum álbum* 24 CH e *Arnica montana* 16 CH (Figura 1 A). Não houve diferença entre os tratamentos em capacidade de pote 30% e 50%.

Figura 1. Número de folhas por planta e área foliar de plantas de feijoeiro submetidas ao tratamento com preparados homeopáticos de *Arnica montana* e *Arsenicum álbum* em diferentes dinamizações (8,16 e 24 CH), sob capacidade de pote de 30% e 50%. Barras representam médias (n=4) ± EP. Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, entre os tratamentos com ME, e minúscula, dentro de cada nível de irrigação, não diferem entre si pelo teste de Tukey (p>0,05).



As plantas de feijão tratadas com Arsenicum álbum na dinamização 24 CH apresentaram área foliar (cm²) significativamente maior em CP 50% em comparação à testemunha e aos demais tratamentos, assim como Arnica montana 8 CH e Arnica montana 16

CH apresentaram área foliar maior do que a testemunha e menor do que o tratamento citados anteriormente na mesma condição hídrica (Figura 1 B).

Em capacidade de pote 30% somente as plantas tratadas com Arsenicum álbum na dinamização 24 CH apresentaram área foliar (cm^2) significativamente maior do que a testemunha. Houve uma redução significativa da área foliar para os tratamentos Arsenicum álbum 24 CH, Arnica montana 16 CH e Arnica montana 24 CH em CP 30% em relação aos mesmos tratamentos em CP 50% (Figura 1 B). Já o tratamento com Arsenicum álbum 16 CH apresentou aumento de área foliar em CP 30% em relação ao mesmo tratamento em CP 50% (Figura 1 B).

DISCUSSÃO

As plantas de feijoeiro tratadas com *Arsenicum album* 8 CH em capacidade de pote de 50% apresentaram número de folhas por planta 1,1 vezes maior que a testemunha e 1,78 e 1,67 vezes maior que os tratamentos com *Arsenicum álbum* 24 CH e *Arnica montana* 16 CH respectivamente, indicando um melhor desenvolvimento de parte aérea ocasionado por esse preparado homeopático bem como os demais tratamentos (*Arnica montana* 8 CH, *Arsenicum álbum* 16 e 24 CH) que tiveram comportamento semelhante, concordando com Lippert (2007).

Além disso as plantas tratadas com *Arsenicum album* 24 CH apresentaram área foliar 2,8 vezes maior do que a testemunha, assim como os preparados homeopáticos de *Arnica montana* 8 CH e *Arnica montana* 16 CH apresentaram área foliar em torno de 1,5 vezes maior do que a testemunha em CP 50% indicando um desenvolvimento melhor das folhas. Para Nascimento (2009), a área foliar se apresenta como fator determinante ao se tratar dos parâmetros da capacidade fotossintética, bem como da relação solo-água-planta e de investigações a respeito de nutrição das culturas.

Em CP 30% as plantas tratadas com *Arsenicum album* na 24 CH também tiveram o melhor resultado, com área foliar 1,64 vezes maior que a testemunha e os demais tratamentos exceto *Arsenicum álbum* na 16 CH. A área foliar está relacionada ao metabolismo da planta bem como a produção de matéria seca sedo usada como parâmetro de produtividade (SEVERINO et al., 2004), visto isso, o bom desenvolvimento da parte aérea da planta para esses tratamentos em condição de estresse hídrico demonstra uma possível resistência das plantas provocada pelos preparados homeopáticos.

CONCLUSÃO

A maioria dos tratamentos com os preparados homeopáticos tiveram resultados positivo para as variáveis biométricas analisadas no presente estudo especialmente *Arsenicum álbum* 8 e 24 CH e *Arnica montana 8 e* 24 CH, em condição de capacidade de pote 50%. Contribuíram para um aumento do número de folhas e área foliar, indicando assim, possível efeito benéfico contra danos causados pelo estresse hídrico.

Em capacidade de pote 30% o tratamento com *Arsenicum álbum* 24 CH obteve os resultados mais positivos de área foliar.

Desta forma, o uso de tratamentos alternativos como os preparados homeopáticos podem reduzir os efeitos maléficos causados pelo estresse hídrico.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, F. M. C. de; CASALI, V. W. D. Homeopatia, agroecologia e sustentabilidade. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Viçosa, v. 6, n. 1, p.49-56, 21 dez. 2010.

BOWNE, J; BACIC, A.; TESTER, M.; ROESSNER, U. Abiotic Stress and Metabolomics. **Annual Plant Reviews**, 61–85, 2018.

BONFIM, F. P. G. **Altas diluições em vegetais submetidos a estresse**: por alumínio, salino e hídrico. p. 54, 2011.

MARENGO, J. A. Mudanças climáticas globais e regionais: Avaliação do clima atual do Brasil e projeções de cenários climáticos do futuro. **Revista Brasileira de Meteorologia**, São Paulo, v. 16, n. 1, p.01-18, 2001.

NASCIMENTO, S. P. do. **Efeito do déficit hídrico em feijão-caupi para identificação de genótipos com tolerância à seca**. 2009. 95 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia, área de concentração: Produção Vegetal) - Universidade Federal do Piauí, Teresina. Orientador: Edson Alves Bastos; Co-orientador: Francisco Rodrigues Freire Filho.

LIPPERT, M. A. M.; BONATO, C. M**.** Importância dos preparados homeopáticos na agricultura e no equilíbrio da biodiversidade. In: I Congresso de Farmácia de Maringá, 2006. **Resumos**… Maringá: Arquivos Do Mudi, 2007. p.11-11.

SEVERINO, L. S.; et al. dos. Método para determinação da área foliar da mamoneira. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**. Campina Grande, v. 8, n.1, jan-abr. 2004.

PRIMEIRO REGISTRO DO CARACOL *Bulimulus tenuissimus* DANIFICANDO PLANTAS DE PITAYAS EM POMARES RECÉM IMPLANTADOS

Alessandro Borini Lone[1]*, Marcelo Mendes de Haro[1]

[1] Epagri - Estação Experimental de Itajaí (EEI), Laboratório de Entomologia, Rodovia Antônio Heil 6800, CEP 88318-112, Itajaí, SC, Brasil.
* Autor correspondente: alessandrolone@epagri.sc.gov.br

RESUMO

A pitaya, também conhecida como fruta-do-dragão, pertence, em sua maioria, aos cactos do gênero *Hylocereus*. Nos últimos anos, o cultivo deste fruto no estado de Santa Catarina vem aumentado, predominando em pequenas propriedades como diversificação de outras atividades ou mesmo como atividade principal. Por se tratar de uma cultura nova, mesmo ao nível de Brasil, pouco se sabe sobre os organismos associados à cultura, e que podem infringir dano a este cultivo. Sendo assim, objetivou-se esclarecer o agente causal de danos em pomares de pitaya recém implantados em Santa Catarina, identificando a espécie e possíveis riscos da presença da mesma. Para tal, foram avaliadas plantas em pomares comerciais localizadas nos municípios de Itajaí, Criciúma, Maracajá, Turvo e Sombrio. Durante as amostragens foi identificada pela primeira vez a espécie de caracol *Bulimulus tenuissimus* (d'Orbigny) (Mollusca: Bulimulidae) atacando pitaya em Santa Catarina. A espécie causa danos principalmente nas brotações, consumindo as camadas mais superficiais da matéria vegetal, impedindo seu crescimento, formando lesões e permitindo a entrada de patógenos que, posteriormente, podem levar a podridões. Estudos futuros envolvendo o manejo desta espécie devem ser executados, visando a sustentabilidade da cultura.

Palavras-chave: *Hylocereus*, manejo integrado de pragas, monitoramento.

FIRST RECORD OF THE SNAIL *Bulimulus tenuissimus* DAMAGING PITAYA PLANTS DURING THE ORCHAD INSTALATION

ABSTRACT

In recent years, the cultivation of pitaya, also known as dragon fruit, has increased in Santa Catarina, predominating in small properties, mainly as a diversification from other activities or even as a main activity. As it is a new crop in Brazil, there is a lack of information on organisms

associated with the crop is missing, which can infringe damage to that crop. Thus, the objective of this study was to clarify the causal agent of the damages caused in orchards recently implanted in Santa Catarina, identifying the species and the possible risks of their presence. To this end, plants were evaluated in commercial orchards located in the municipalities of Itajaí, Criciúma, Maracajá, Turvo and Sombrio. During the sampling, the snail species *Bulimulus tenuissimus* (d'Orbigny) (Mollusca: Bulimulidae) attacking plants in Santa Catarina was identified for the first time. This land snail causes damage by consuming superficial layers of plant tissues, mainly in the shoots located in the cladodes, which prevents its growth, allowing contamination by phytopathogens, which can subsequently lead to rot. Future studies involving the management of this species must be carried out, aiming at its control and the sustainability of the culture.

Keywords: *Hylocereus*, integrated pest management, monitoring.

INTRODUÇÃO

Os frutos conhecidos como pitaya, ou fruta-do-dragão, pertencem, em sua maioria, ao gênero de cactáceas *Hylocereus* (NERD et al., 2002). Originárias do continente americano, estão distribuídas desde o sul da América do Norte, toda a América Central e Centro Norte da América do Sul, apresentando grande distribuição nos países da Costa Rica, Equador, Peru, Venezuela, Panamá, Uruguai, Brasil, Colômbia e México (CANTO, 1993; ANDERSON, 2001; VAILLANT et al., 2005).

Nos últimos anos, o cultivo de pitaya no estado de Santa Catarina vem aumentado a cada ano, predominando em pequenas propriedades como diversificação de outras atividades ou mesmo como atividade principal. Esse crescimento se dá principalmente pelo alto valor agregado de seus frutos, rusticidade das plantas e mercado em expansão. Essas demandas não estão sendo atendidas em sua plenitude, tendo em vista a falta de conhecimento de técnicos e pesquisadores sobre o manejo fitossanitário da cultura.

Por se tratar de uma cultura nova, mesmo a nível de Brasil, pouco se sabe sobre os possíveis organismos praga associados à cultura. Mundialmente, devido as alterações ambientais causadas no agroecossistema, existem inúmeros relatos do ataque de pragas, principalmente em pomares recém implantados, o que pode prejudicar o desenvolvimento das mudas, causar perda de plantas, atraso na produção e redução de produtividade.

Os caracóis se destacam dentre os principais grupos que se aproveitam destas alterações ambientais em cultivos agrícolas. Os moluscos são suscetíveis à desidratação, assim, o

microclima oriundo da presença de cobertura de solo viva, e a ausência de inimigos naturais, propiciam o crescimento populacional destes indivíduos em cultivos agrícolas e jardins (QUINTELA, 2002).

Sendo assim, objetivou-se esclarecer o agente causal dos danos em pomares recém implantados em Santa Catarina, identificando a espécie e possíveis riscos da presença da mesma.

METODOLOGIA

Coleta dos indivíduos: foram coletados manualmente indivíduos se alimentando de plantas de pitaya, das espécies *Hylocereus undatus* (fruto oblongo, com casca vermelha e polpa branca), *Hylocereus polyrhizus* (fruto oblongo, com casca vermelha e polpa vermelha), *Hylocereus costaricenses* (fruto globoso, com casca vermelha e polpa vermelha) e *Hylocereus megalanthus* (fruto oblongo, com casca amarela e polpa branca). Nas coletas utilizou-se frascos contendo álcool 70%. As avaliações foram realizadas em plantas localizadas no banco ativo de germoplasma, do Programa Fruticultura Tropical da Estação Experimental de Itajaí (EEI) da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) (26°57'06,34"S, 48°45'41,33"O, Itajaí-SC), bem como em produtores do litoral sul, localizados em Criciúma (duas propriedades), Maracajá (três propriedades), Turvo (duas propriedades) e Sombrio (duas propriedades).

Identificação das espécies: Indivíduos, representando as principais morfoespécies coletadas nos materiais vegetais, foram acondicionados em frascos contendo álcool 70% e enviados para o Instituto Oswaldo Cruz, onde foram identificados em nível de espécie.

Identificação dos danos: Devido à sua baixa movimentação e seu hábito mastigador os danos foram verificados através de observações dos indivíduos se alimentando das plantas *in situ* nos pomares avaliados.

RESULTADOS

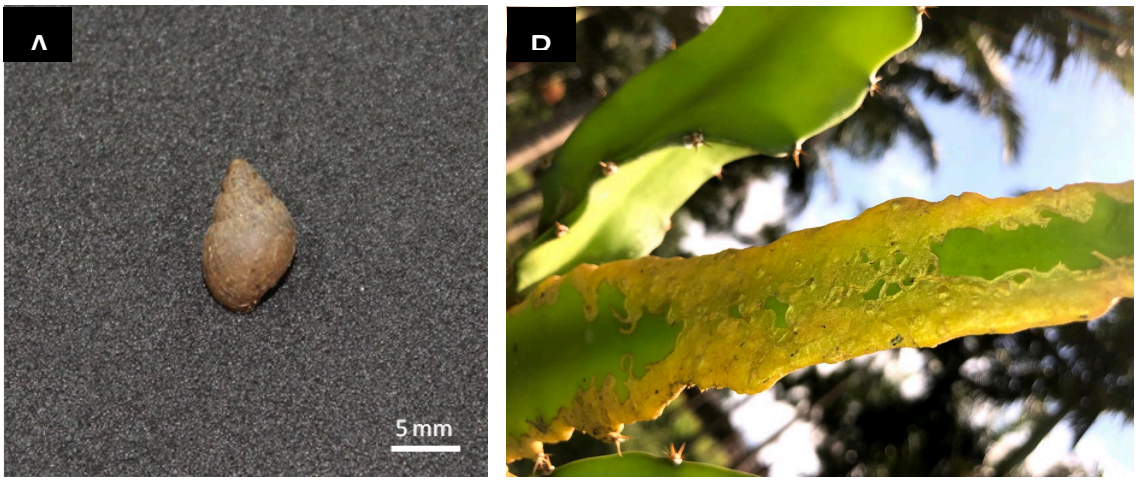
Durante as amostragens foi identificada pela primeira vez a seguinte espécie de caracol atacando pitayas nas áreas avaliadas em Santa Catarina:

Espécie*:* *Bulimulus tenuissimus* (d'Orbigny) (Mollusca: Bulimulidae): indivíduos com protoconcha ovalada com cinco a seis voltas, em aspecto cônico, com 1,2 a 2,0 cm de comprimento na fase adulta (Figura 1A) (SILVA et al., 2008). Os moluscos desta espécie apresentam ampla distribuição geográfica, abrangendo áreas da América do Sul e do Norte. No

Brasil, a espécie é nativa e está presente em todas as regiões do país (SIMONE, 2006). Atua como hospedeiro intermediário de vários parasitas de animais domésticos (THIENGO; AMATO, 1995).

Danos: Causa danos principalmente nas brotações, consumindo as camadas mais superficiais da matéria vegetal, impedindo seu crescimento, formando lesões e permitindo a entrada de patógenos que, posteriormente, podem levar a podridões (Figura 1B).

Figura 1 A) Adultos típico de *B. tenuissimus*; B) Danos causados pelo ataque de *B. tenuissimus* em pitaya. Itajaí – SC, 2021.



DISCUSSÃO

Esta espécie já foi descrita atacando citros, em cultivos protegidos em casa-de-vegetação (HICKEL et al, 2019). Este caracol não costuma figurar entre os organismos que causam problemas em ambientes agrícolas abertos, porém, no caso do presente trabalho, os ataques foram efetuados de forma significativa em campo, com abundância e nível de ataque acima do limiar de dano econômico.

Segundo Baker (1988a; 1988b) os caracóis tendem a permanecer em maior número nas áreas de forrageamento, onde o deslocamento seria motivado pela escassez de alimento, o que não ocorre neste ambiente, favorecendo a hipótese de potencial praga em pomares de pitaya recém implantados.

CONCLUSÃO

O caracol da espécie *B. tenuissimus* causa danos a pomares de pitaya recém implantados.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, E. F. **The cactus family.Origon:** Timber Press, 2001. 776 p.

BAKER, G. H. The Dispersal of *Cernuella virgata* (Mollusca: Helicidae). **Australian Journal of Zoology,** v. 36, n. 5, p. 513-520, 1988a.

BAKER, G. H. The Dispersal of *Thebapisana* (Mollusca: Helicidae). **Journal of Applied Ecology**, v. 25, n. 3, p. 889-900, 1988b.

CANTO, A. R. El cultivo de pitahayaenyucatan. Gobierno Del Estado de Yucatan: Universidad Autônoma Chapingo, 1993. 53 p.

HICKEL, E. R.; MARO, L. A. C.; HARO, M. M.. Identificação, estimativa populacional e deslocamento de caracóis em borbulheiras de plantas cítricas. **Revista de Estudos Ambientais**, v. 21, n. 1, p. 29-37, 2019.

NERD, A.; TEL-ZUR, N.; MIZRAHI, Y. Fruit of vine and columnar cacti. In: NOBEL, P. S. (Ed.). **Cacti:biology and uses.** Los Angeles: UCLA, 2002. p. 254-262.

QUINTELA, E. D. **Manual de identificação dos insetos e outros invertebrados pragas do feijoeiro.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2002. 51p.

SIMONE, L. R. L. **Land and freshwater molluscs of Brazil,** São Paulo: EGB, 2006, 390p.

SILVA, L. C.; MEIRELES, L. M. O.; JUNQUEIRA, F. O.; BESSA, E. C. A. Development and reproduction in *Bulimulus tenuissimus* (Mollusca, Bulimulidae) in laboratory. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 25, n. 2, p. 220-223, 2008.

THIENGO, S. C.; AMATO, S. B. *Phyllocaullis variegatus* (Mollusca: Veronicellidae), A new intermediare host for *Brachylaima* sp. (Digenea: Brachylaimatidae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 90, n. 5, p. 14-18, 1995.

VAILLANT, F.; PEREZ, A.; DAVILA, I.; DORNIER, M.; REYNES, M. Colorant and antioxidant properties of red pitahaya (*Hylocereus*sp.). **Fruits**, Paris, v. 60, n. 1, p. 1-7, 2005.

PRODUÇÃO DE FORRAGEIRAS NO ALTO RIO CHAPECÓ

André Brugnara Soares[1*], Regis Luis Missio[1], Felipe Candiotto[1], Cassiano Eduardo Pinto[2], Tiago Celso Baldissera[2], Daniel Portella Montardo[3]

[1] Curso de Agronomia, Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Pato Branco - PR.
[2] Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPGAGRI). Lages – SC.
[3] Centro de Pesquisa de Pecuária dos Campos Sul Brasileiros (EMBRAPA – Pecuária Sul), Bagé – RS.
* Via do Conhecimento, km 01, CEP: 85503-390, Pato Branco – PR, Telefone: (46) 3220 2511, soares@utfpr.edu.br

RESUMO

Foi avaliada a produção de forragem e valor nutritivo de 26 espécies/cultivares forrageiras na região dos campos de altitude de Água Doce-SC, entre maio e dezembro de 2018 para verificar o grau de adaptabilidade desses materiais à região. A metodologia usada foi a de cortes mecânicos com alturas, do momento do corte e do corte, pré-definidas para cada espécie/cultivar. No geral, foi verificado que nesta região devem ser priorizadas as forrageiras perenes/bienais. Sejam elas, leguminosas (trevos vermelho Estanzuela 116 e Quiniquelli, e trevo branco Entrevero) ou gramíneas (festucas EPAGRI 312, Rizomat e Quantum II, aveia perene Santa Vitória e Dactylis Aurus), dado ao seu maior potencial de produção, mesmo no primeiro ano. Entre as anuais, os azevéns de ciclo longo (Winter Star, Camaro e Maximus) têm alta capacidade de produzir forragem por longo tempo. A Chicória Puna II apresentou boa produtividade e deve ser considerada para aumentar a biodiversidade das pastagens. O valor nutritivo parece não ser o determinante na escolha das forrageiras, pois todas apresentaram alto valor e sem diferenças importantes.

Palavras-chave: comparação de forrageiras, gramíneas, leguminosas

FORAGE SPECIES PRODUCTION IN UPPER CHAPECÓ RIVER

ABSTRACT

Forage production of 26 forage species was evaluated in the highlands of Água Doce-SC, between May and December 2018 to verify adaptability of those forage plants in that region. The method used was mechanical cuts with pre and post-grazing sward heights established according to specie/cultivar. Generally, it was verified in that region perennial or biennial

forage cultivars should be prioritized. Such as, legumes (red clovers Estanzuela 116 e Quiniquelli, and white clover Entrevero) or grasses (tall fescue EPAGRI 312, Rizomat and Quantum II, Arrhenatherum Santa Vitória and Dactylis Aurus), due to their higher forage production potential, even in the first year. Among annual grasses, long-cycle vegetative period (Winter Star, Camaro e Maximus) presented higher performance in forage production and production period length. Chicorium Puna II performed well and should be considered to increase biodiversity of pastures. Nutritive value seems to be just complementary variable to choose the forage species because all of them presented high nutritive value without highlighted differences.

Keywords: forage species comparison, grasses, legumes

INTRODUÇÃO

Muitas cultivares de várias espécies de dezenas de gêneros de plantas forrageiras já estão no comércio ou com a eminência e possibilidades de serem importadas de países com climas homólogos aos do sul do Brasil. Esta vasta gama de possibilidades gera certa insegurança na tomada de decisão sobre qual espécie seria a mais indicada, sobretudo em climas mais frios. Os dados de literatura têm demostrado variações de 100% na produção de forragem entre cultivares no mesmo ensaio (ROCHA et al., 2007), com curvas de respostas distintas às variáveis ambientais. O objetivo deste trabalho, desta forma, foi verificar a adaptabilidade (produção de forragem e valor nutritivo) em condições locais.

Na região norte do vale do rio do Peixe e oeste do planalto de Canoinhas, divisa com o Paraná, há necessidade de melhorar o provimento forrageiro aos animais aumentando a rentabilidade da pecuária para que se repense a simples substituição das pastagens, naturais ou melhoradas, por campos de cultivos agrícolas. Mesmo que tenha produção de grãos nas propriedades, esta deve ser conscientemente associada à produção tecnificada de bovinos. Neste caso também se faz necessário o uso de forrageiras mais produtivas, adaptadas e usadas dentro de um planejamento forrageiro. Em climas muito frios, o uso de material comum para formar pastagens de inverno, principalmente aveia preta e feita normalmente pelos arrendatários, que nem sempre investem em forrageiras melhoradas, época e qualidade da semeadura e adubação das pastagens, gera um cenário de improdutividade e de perda de oportunidade de explorar as vantagens de um clima do tipo Cfb.

METODOLOGIA

O campo agrostológico avaliou o desempenho de 26 espécies/cultivares forrageiras, azevém anual (9 cv.), aveia (8 cv.), trevo (5 cv.), festuca (4 cv.), e uma cv. de centeio, dactylis, cornichão, alfafa, cevadilha e chicória, na região do alto rio Chapecó, metade norte do município de Água Doce – SC. Trata-se de um trabalho de extensão em que não foram usadas repetições. O trabalho teve a participação da Associação Verdes Campos (AVERCAM) e foi conduzido na propriedade de um dos associados, Osvaldo Meneguzzi, da fazenda Cristo Redentor, em Água Doce- SC (clima Cfb). A AVERCAM, por sua vez, é uma associação de produtores rurais da região do alto rio Chapecó, englobando principalmente os municípios de Palmas, Água Doce, Passos Maia, Ponte Serrada, região norte do planalto central de Santa Catarina. Os dados meteorológicos do período de maio a dezembro de 2018, período de utilização das forrageiras, foram coletados do CIRAM (Centro de Informações de recursos ambientais e de hidrometeorologia de Santa Catarina) na unidade de Água Doce-Trento, e são apresentados em forma mensal através da Tabela 1.

Tabela 1: Variáveis meteorológicas durante o período de coleta de dados.

Mês	Rad. média (W/m^2)	Temp. Máxin (º C)	Temp. Médi (º C)	Temp. Mínin (º C)	Umidade relativa (%)	Precipitação (mr
Maio	144,07	19,38	12,43	9,69	89,8	36,02
Junho	108,18	16,77	10,38	7,34	89,5	143,88
Julho	141,63	18,61	12,63	9,08	84,18	22,04
Agosto	163,5	17,53	10,73	5,92	84,29	114,22
Setembro	172,04	20,27	13,57	10,52	89,63	161,96
Outubro	151,38	19,69	15,13	11,29	89,14	290,99
Novembro	222,3	23,23	17,16	12,96	84,21	172,67
Dezembro	263,13	25,93	18,79	14,07	78,45	271,72

Fonte: CIRAM – Unidade de Água Doce-Trento

Em março de 2018 foi feita amostragem de solo e os valores encontrados foram de: MO = 62,99 g/cm^3, P = 36,23 mg/dm^3, K = 0,15 $cmol_c/dm^3$, pH-CaCl2 = 4,30, índice SMP = 5,00, Al^{+3} = 0,27 $cmol_c/dm^3$, H+Al = 12,10 $cmol_c/dm^3$, Mg = 0,60 $cmol_c/dm^3$, SB = 7,15 $cmol_c/dm^3$, V = 37,14 % e Saturação de Al = 3,64 %. A semeadura foi feita em 04 de maio de 2018 em linhas espaçadas em 17 cm, usando 80 kg de P_2O_5 e 100 kg de K_2O, posteriormente, nos dias 16 de junho e 15 de setembro foi feita adubação nitrogenada nas gramíneas e potássica em todas as parcelas (50 kg N/ha em cada aplicação) e 30 kg de K_2O.

A semeadura foi realizada em parcelas de 2x3 m e avaliadas sob cortes para estimar, além da produção total de forragem, sua distribuição ao longo do tempo. Também foram avaliados o valor nutritivo da forragem colhida. Para a obtenção da produção total de forragem, foram somadas as produções de todos os cortes do ciclo de cada espécie/cultivar. Os cortes foram realizados de forma mecânica em duas áreas amostrais dentro de cada parcela. Após os cortes amostrais, toda a parcela era roçada na mesma altura amostral. Para cada espécie/cultivar foram adotados valores de alturas, que definia o momento do corte e altura do corte em si. O manejo 20-10 cm (pré e pós corte, respectivamente) foi usado para os Azevéns Bakarat, Winter Star, EMPASC 304, Ponteio, LE 284, Camaro e para as Festucas Rizomat, Aurora, Quantum II e EPAGRI 312. Manejo de 25-10 cm foi usado para Centeio Serrano, para os azevéns Integração, Maximus, Aveias Flete, Centauro, FAPA II, IAPAR 61, EMBRAPA 29-Garoa, Esmeralda, Fronteira, Arrhenatherum, Trevo vesiculoso Piquete, Trevo vermelho Est. 116, Quiniquelli, Chicória Puna II e para Cornichão Posteiro. Manejo 15-5 cm foi usado para Azevém Banquet II e Dactylis Aurus; e 20-5 cm para os trevos Zapican e Entrevero. Após retiradas da estufa de secagem de circulação forçada de ar, onde ficaram por três dias, as amostras foram pesadas e depois moídas com peneira de 1 mm e analisados o teor de Proteína Bruta (%PB) através do método micro Kjeldhal (AOAC, 1995), Fibra em Detergente Neutro (FDN) e Fibra em Detergente Ácido (FDA) através do método de partição de fibras proposta por Van Soest (1994). As amostras analisadas foram provenientes de todos os cortes, portanto, os dados de valor nutritivo apresentados referem-se aos valores médios do ciclo de produção.

RESULTADOS

Azevéns, de forma geral, foram mais produtivos comparado com as outras anuais, aveias e centeio, especialmente os materiais tetraploides Winter Star, Maximus e Banquet II e o diploide Camaro (Tabela 2). Já as aveias (Tabela 3), tiveram desempenho inferior, mesmo as de ciclo longo como IAPAR 61. A Arrhenatherum Santa Vitória, está apresentada na Tabela das aveias apenas por ser chamada vulgarmente de "aveia perene" e teve boa adaptação com produção acima de 9 t MS/ha.

De forma geral, as cultivares que apresentam maior número de dias de utilização, tempo transcorrido entre o primeiro e último corte, são as mais produtivas. Importante destacar que se interrompeu a avaliação em final de dezembro, admitindo que a partir desse momento já teríamos a produtividade das pastagens naturais da região.

Tabela 2: Número de cortes, dias de utilização (DU – período compreendido entre o primeiro e último cortes), produção total de forragem PF – kg MS/ha, proteína bruta da massa colhida – PB (%), Fibra em detergente neutro – FDN (%) e fibra em detergente ácido – FDA (%) de cultivares de azevém anual (*Lolium multiflorum*) em Água Doce – SC.

Cultivar	Nº cortes	DU	PF	PB	FDN	FDA
Camaro	9	165	14741	32,1	41,6	25,2
Winter Star	8	161	15595	30,8	41,0	28,1
Bakarat	7	139	9111	36,6	42,1	26,3
Serrano – EMPAS 304	5	140	5706	36,2	41,4	25,3
Maximus	7	162	14923	28,9	41,3	27,1
LE 284	6	115	5871	35,4	38,6	26,9
Ponteio	5	140	7907	30,7	44,1	26,8
Banquet II	6	149	13643	29,6	38,6	24,1
Integração	3	95	3451	30,8	39,7	23,1

Tabela 3: Número de cortes, dias de utilização (DU – período compreendido entre o primeiro e último cortes), produção total de forragem PF – kg MS/ha, proteína bruta da massa colhida – PB (%), Fibra em detergente neutro – FDN (%) e fibra em detergente ácido – FDA (%) de cultivares de Aveia (*Avena* sp.) em Água Doce – SC.

Cultivar	Espécie	Nº cortes	DU	PF	PB	FDN	FDA
IAPAR 61 - Ibiporã	*strigosa*	4	93	5528	34,9	41,7	25,4
Sta.Vitória	*Arrhenatherum elatius*	5	149	9707	35,4	37,2	22,4
URS Flete	*sativa*	4	100	4353	34,9	35,2	20,6
FAPA 2	*sativa*	4	101	3507	31,1	36,7	21,1
IPR Esmeralda	*sativa*	3	79	3262	27,8	39,2	22,7
Fronteira	*sativa*	4	103	2541	34,2	37,4	20,9
Garoa	*strigosa*	3	84	1297	26,4	37,7	23,7
BRS Centauro	*brevis*	1	-	723	24,2	42	22,1

Tabela 4: Número de cortes, dias de utilização (DU – período compreendido entre o primeiro e último cortes), produção total de forragem PF – kg MS/ha, proteína bruta da massa colhida – PB (%), Fibra em detergente neutro – FDN (%) e fibra em detergente ácido – FDA (%) de cultivares de Trevo (*Trifolium* sp.) em Água Doce – SC.

Cultivar	Espécie	Nº cortes	DU	PF	PB	FDN	FDA
Estanzuela 116	*pratense*	6	163	15663	35,8	36,1	23,3
Entrevero	*repens*	6	157	13835	33,5	29,4	23,7
Quiniquelli	*pratense*	5	102	13400	34,9	37,7	26,9
Zapican	*repens*	5	102	10141	30,4	37,9	27,5
Piquete	*vesiculosum*	1	-	3153	29,9	51,1	28,6

Destaca-se a boa adaptabilidade dos trevos, especialmente brancos (perenes) e vermelho (bienal), com destaque para a cv. Estanzuela 116, com produção, até dezembro, de mais de 15 t MS/ha (Tabela 4), assim como o cornichão Posteiro que desempenhou muito bem (Tabela 6). As festucas, da mesma forma, foram altamente produtivas, com destaque para a EPAGRI 312 (Tabela 5) e o Dactylis Aurus (Tabela 6).

Tabela 5: Número de cortes, dias de utilização (DU – período compreendido entre o primeiro e último cortes), produção total de forragem PF – kg MS/ha, proteína bruta da massa colhida – PB (%), Fibra em detergente neutro – FDN (%) e fibra em detergente ácido – FDA (%) de cultivares de Festuca (*Festuca arrundinace*) em Água Doce – SC.

Cultivar	Nº corte	DU	PF	PB	FDN	FDA
Epagri 312	7	149	15136	32,9	44,1	27,3
Rizomat	6	94	12735	32,8	41,9	27,5
Quantum II	6	94	11071	32,4	42,8	24,2
INIA Aurora	4	72	7406	33,7	47,9	28,5

Tabela 6: Número de cortes, dias de utilização (DU – período compreendido entre o primeiro e último cortes), produção total de forragem PF – kg MS/ha, proteína bruta da massa colhida – PB (%), Fibra em detergente neutro – FDN (%) e fibra em detergente ácido – FDA (%) de outras forrageiras em Água Doce – SC.

Cultivar	Espécie	Nº corte	DU	PF	PB	FDN	FDA
Alfafa Crioula	*Medicago sativa*	3	44	7182	39,3	33,22	-
Centeio BRS Serrano	*Secale cereale*	5	155	1855	33,3	40,4	26,4
Dactylis Aurus	*D. glomerata*	6	94	14694	31,7	43,4	27,2
Cornichão BRS Posteiro	*Lotus corniculatus*	5	102	14111	34,1	36,8	27,1
Chicória Puna II	*Chicorium intybus*	5	91	12494	31,8	29,2	21,9

DISCUSSÃO

Partindo do pressuposto que todas as parcelas foram semeadas ao mesmo tempo, dia 04 de maio, a data ao primeiro corte define a magnitude do vazio forrageiro de outono. Os cortes iniciaram em 20 de junho, para as espécies mais precoces (centeio e aveias). Todos os azevéns tiveram seu primeiro corte entre os dias 04 e 17 de julho. Já as aveias tiveram condições de dossel para o primeiro corte entre 20 e 26 de junho. Exceto a IAPAR 61 que apresentou o primeiro corte no dia 08 de julho. Já a conhecida vulgarmente como "aveia perene" (*Arrhenatherum elatius*) por ser perene, estabeleceu-se de forma mais lenta e apresentou o primeiro corte em 17 de julho. O potencial das forrageiras de ciclo longo, perenes ou bienais, especialmente nas regiões de clima Cfb, já tem sido demonstrado na literatura (HANISH, 2013). O uso das aveias parece se justificar apenas ao fato de proporcionar, em média, a antecipação de 15 dias para a entrada dos animais.

Mesmo que os materiais perenes, bienais, ou entre os anuais, os de ciclo longo, mostram-se mais produtivos, seu ciclo de produção de forragem coincide, em parte com a produção do campo nativo. No entanto, isso não seria problema se considerarmos a necessidade de aumentarmos a produtividade da pecuária sobre forrageiras mais produtivas e mais nutritivas, e também ao fato de que boa parte dos estabelecimentos do planalto norte catarinense produzem grãos e o gado deve ser retirado das áreas em que passaram o inverno.

Ressalta-se que já no primeiro ano as forrageiras perenes (trevos, cornichão, dactylis, festuca) tiveram alta produtividade, indicando que nesta região de clima Cfb poderia ser amplamente cultivadas esse tipo de forrageira, ainda mais se for considerado que o fato de ser perene dilui os custos de implantação de forma proporcional à vida útil da pastagem, e que já temos solos corrigidos e com fertilidade melhorada naquela região. Assim sendo, vislumbra-se uma oportunidade incrível de produzir a pasto com forrageiras de alto valor nutritivo.

CONCLUSÃO

Cultivares de forrageiras de ciclo perene ou bienal, leguminosas ou gramíneas, deveriam ser priorizadas devido ao maior potencial de produção de forragem e estabilidade de produção durante o inverno e primavera. Entre as anuais, os azevéns de ciclo longo são altamente produtivos e excelentes opções para a bovinocultura rentável e sustentável na região dos campos de altitude da região do alto rio Chapecó.

REFERÊNCIAS

AOAC. **Official methods of analysis.** Arlington: AOAC International, 1995. 16 ed.

HANISH, A. L.; et al. Produtividade e persistência de trevos-vermelho, trevo-alexandrino e chicória forrageira em quatro locais de Santa Catarina. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 19, n. 1/2, 2013.

ROCHA, M. G.; et al. Avaliação de espécies forrageiras de inverno na Depressão Central do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 6, 2007.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional Ecology of the Ruminant**. Corvalis: Cornell University, 1983.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional Ecology of the Ruminant.** 2. ed. Corvalis: O e B Books, Cornell University, 1994.

PRODUÇÃO ORGÂNICA DE ALFACE TEM MELHOR RENDIMENTO PRODUZIDO EM ABRIGOS DE CULTIVO

Euclides Schallenberger,*[1]; Rafael Ricardo Cantú[1]; Rafael Gustavo Ferreira Morales[1]; Alexandre Visconti[1]; Érica Levina Marcellos[2]

[1]*Epagri-Estação Experimental de Itajaí- Rodovia Antônio Heil, Km 6. Itajaí- SC, CEP: 88318-112 - Telefone (047) 3398 6341 – e-mail: schallenberger@epagri.sc.gov.br; [2]Estudante Universidade do Vale do Itajaí-Univali-Itajaí-SC

RESUMO:

A alface é uma hortaliça muito demandada pela sociedade que procura alimentos orgânicos. Dentre as dificuldades que os produtores enfrentam para produzir alface orgânica são os efeitos negativos do clima, principalmente excesso de chuva e frio. A alface é uma hortaliça muito influenciada pelo clima. Assim, é muito importante a utilização do cultivo em ambiente protegido, que possibilita certo controle das condições edafoclimáticas, visando obter melhores produtividades e qualidades na produção. O trabalho foi realizado na Epagri-EEI e constou do cultivo de alface cultivar SCS 354 Litorânea, em dois cultivos no período de Junho à Novembro em sistema orgânico de produção. Foram utilizados dois ambientes de cultivo. Céu aberto e abrigo de cultivo modelo Pampeano Epagri-EEI coberto com polietileno. A alface foi plantada em blocos ao acaso nos dois ambientes com quatro repetições e as médias de peso das cabeças e número de folhas foram comparadas pelo teste de Tukey ($P<0,01$). O resultado comprovou a eficiência do abrigo de cultivo na produção orgânica de alface, pois neste ambiente a produtividade comercial foi muito boa com peso médio das cabeças de 472,29 gramas, superior à obtida no cultivo à céu aberto que foi de 362,35 gramas. O número de folhas por cabeças também foi superior no cultivo em abrigos com 47,2 folhas contra 42,9 folhas no cultivo à céu aberto. Conclui-se que o abrigo de cultivo viabiliza técnica e economicamente a produção de alface em sistema orgânico de produção.

Palavras-chave: agricultura orgânica; plasticultura, agroecologia.

ORGANIC LETTUCE PRODUCTION HAS BETTER YIELD PRODUCED IN GREENHOUSE

ABSTRACT

Lettuce is a vegetable in high demand by society that search for organic food. Among the difficulties that producers face in producing organic lettuce are the negative effects of the climate, mainly excessive rain and cold. Lettuce is a vegetable very influenced by the climate. Therefor, it is very important to use cultivation in a protected environment, which allows some control of edaphoclimatic conditions, in order to obtain better productivity and quality in production. This work was performed at Epagri-EEI and included the cultivation of lettuce cultivar SCS 354 Litorânea, in two crops from June to November in an organic production system. Two cultivation environments were used. Open skies and Pampeano Epagri-EEI cultivation shelter covered with polyethylene. The lettuce was planted in random blocks in both environments with four replications and the averages of head weight and number of leaves were compared using the Tukey test ($P < 0.01$). The result proved the efficiency of the cultivation shelter in the organic production of lettuce, because in this environment the commercial productivity was very good with an average head weight of 472.29 grams, higher than that obtained in the open cultivation, which was 362.35 grams . The number of leaves per head was also higher in cultivation in shelters with 47.2 leaves compared to 42.9 leaves in open cultivation. It is concluded that the cultivation shelter makes technically and economically feasible the production of lettuce in organic production system.

Keywords: organic agriculture, climate, agroecology.

INTRODUÇÃO

O sistema orgânico de produção é uma atividade em crescimento no mundo, em decorrência da necessidade de se proteger a saúde dos produtores e consumidores e de preservar o ambiente. A produção orgânica de hortaliças é uma atividade que visa atender a demanda da sociedade por alimentos saudáveis e livres de resíduos de agrotóxicos. Santa Catarina é um dos estados brasileiros com grande número de produtores orgânicos de hortaliças. Esse sistema de produção é usado, especialmente, por agricultores familiares, por sua adequação às características das pequenas propriedades com gestão familiar, pela diversidade de produtos cultivados em uma mesma área, pela menor dependência de recursos externos, com maior absorção de mão de obra familiar e menor necessidade de capital (SEDIYAMA et al., 2014).

A alface *Lactuca sativa* é uma planta herbácea pertencente à família Cichoriaceae. É originária da região asiática. Há relatos de que já era cultivada no antigo Egito ao redor do ano 4.500 a.C. No Brasil, a alface chegou no século XVI, trazida pelos portugueses. É uma hortaliça folhosa delicada e sensível às condições climáticas como temperatura, chuva, luminosidade e concentração de dióxido de carbono. Trata-se de uma hortaliça cujas folhas estão presas a um pequeno caule. A coloração das folhas tem um espectro variado de cores desde diversos tons de verde até o roxo. A alface é cultivada em todas as regiões brasileiras e é a principal salada consumida pela população, tanto pelo sabor e qualidade nutricional quanto pelo reduzido preço para o consumidor. A evolução de cultivares e sistemas de manejo, tratos culturais, irrigação, espaçamentos, técnicas de colheita e de conservação pós-colheita e mudanças nos hábitos de alimentação impulsionaram o cultivo e tornaram a alface a hortaliça folhosa mais consumida no país. (RESENDE et al., 2007).

O cultivo protegido pode contribuir para a regularidade da oferta de alimentos. Em relação às hortaliças, que são culturas sensíveis, esse sistema pode ganhar protagonismo justamente por assegurar a produção em qualquer época do ano e em regiões com condições ambientais desfavoráveis como alta umidade, vento excessivo, alta luminosidade, chuva entre outros fatores climáticos que podem prejudicar a produção de hortaliças. Do ponto de vista da sustentabilidade, pode-se também creditar na conta do cultivo protegido a facilidade de produção orgânica, uma vez que o ambiente isolado dificulta a ocorrência de pragas e doenças. Grande parte das estruturas de cultivo protegido no Brasil é composta por plástico na parte superior e telados nas laterais, funcionando como um abrigo contra chuva ("rain shelter") e contra insetos. Além da redução de insumos químicos, há considerável economia de água no cultivo protegido em virtude da menor evapotranspiração. No mundo, a adoção do cultivo em abrigos cresceu 400% nas últimas duas décadas, passando de 700 mil hectares para 3,7 milhões. O cultivo protegido, que tem potencial para dobrar a produtividade alcançada em campo aberto, desponta como uma tecnologia capaz de conciliar produtividade e qualidade em tempos de condições ambientais potencialmente estressantes que tendem a comprometer a produção de hortaliças (RODRIGUES, 2015). O cultivo de hortaliças orgânicas em abrigos tem demonstrado que é possível produzir o ano todo sob a proteção do abrigo sem deixar de atender aos requisitos básicos da agricultura orgânica que preconiza, entre outros, o controle biológico de insetos e o uso da terra como substrato natural para o desenvolvimento das plantas. Ao produzir orgânicos em ambiente protegido, a busca é pela melhor aparência e qualidade dos produtos, já que o ambiente pode ser controlado em termos de temperatura e irrigação e protege

as plantas de granizo, ventos, chuvas e outras intempéries com garantia de serem produzidos de forma sustentável, sem danos nem à saúde nem ao meio ambiente (D'AURIA, 2011).

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência em rendimento do cultivo de alface no sistema orgânico de produção em abrigo de cultivo comparado com o cultivo orgânico à céu aberto.

METODOLOGIA

Foi realizado este trabalho baseado na hipótese que abrigos de cultivo controlam certos fatores ambientais, favorecendo os cultivos quanto à produtividade e qualidade das plantas de alface e desfavorecendo a severidade de fitomoléstias e pragas e o prolongamento do ciclo da cultura da alface. O trabalho foi realizado na Epagri-Estação Experimental de Itajaí-EEI , situada a 27º 34' de latitude Sul, 48º 30' de longitude Oeste de Greenwich e altitude de 5m. De acordo com Köeppen (1948) o clima do lugar é subtropical, com chuvas bem distribuídas e verão quente e úmido, do tipo Cfa. O trabalho constou do cultivo de alface cultivar SCS 354 Litorânea, em dois cultivos no período de Junho à Novembro de 2018 em sistema orgânico de produção, com adubação com composto de resíduos de agroindústria frigorífica Pamplona associado com pó de rocha de ardósia da Central de Britagem Castelinho Ltda. Foram utilizados dois ambientes de cultivo. Céu aberto e abrigo de cultivo modelo Pampeano Epagri-EEI coberto com filme plástico (polietileno de baixa densidade-PEBD), com dimensões de 10 metros de largura, comprimento de 25 metros e altura do pé direito de 2,80m. A alface foi plantada em blocos ao acaso nos dois ambientes com quatro repetições de 20 plantas por repetição. Os resultados *foram submetidos* à *análise* de *variância* e analisados através do programa WinStat e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS

O resultado comprovou a eficiência do abrigo de cultivo na produção orgânica de alface, pois neste ambiente a produtividade comercial foi muito boa com peso médio das cabeças de 472,29 gramas, superior à obtida no cultivo à céu aberto que foi de 362,35 gramas por planta (Tabela 1). Além do maior peso das plantas dentro do abrigo de cultivo, neste ambiente os pés de alface apresentaram melhor qualidade visual quando comparado com os pés da alface

produzidos à céu aberto. O número de folhas por cabeças também foi superior no cultivo em abrigos com 47,2 folhas contra 42,9 folhas no cultivo à céu aberto (Tabela 2).

Tabela 1. Peso das plantas de alface na produção em abrigos de cultivo e à céu aberto.

Tratamentos	Peso da planta de alface (gramas)	Resultado da análise estatística*
Cultivo em abrigos de cultivo	472,29 ±150,50	a
Cultivo à céu aberto	362,35 ±134,35	b

*Médias com a mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 %.

CV.=34,16%; Desvio padrão: 142,58; DMS: 57,78

Tabela 2. Número de folhas por planta de alface na produção em abrigos de cultivo e à céu aberto.

Tratamentos	Número de folhas por planta de alface	Resultado da análise estatística*
Cultivo em abrigos de cultivo	47,2 ± 6,05	a
Cultivo à céu aberto	42,9 ±5,80	b

*Médias com a mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

CV.=13,02%; Desvio padrão: 5,87; DMS: 2,38

DISCUSSÃO

O crescimento da área de cultivo de hortaliças em abrigos de cultivo está ocorrendo no mundo todo, principalmente pela garantia de produção, pela redução dos problemas fitossanitários e pelo aumento da produtividade dos cultivos. Diversos trabalhos têm demonstrado melhor rendimento do cultivo de hortaliças em abrigos quando comparado com o cultivo à céu aberto, semelhantes ao resultado obtido neste trabalho de avaliação com a alface. Na avaliação do cultivo de pimentão, no abrigo de cultivo o rendimento foi de 130.000 Kg/ha e no cultivo à céu aberto, o rendimento foi de apenas de 30.000 Kg/ha (MIURA, 2015). No cultivo de tomate orgânico, o resultado comprovou a eficiência do abrigo de cultivo na produção comercial de tomate orgânico, pois neste ambiente a produtividade comercial foi de 55.210 Kg/ha, 32,69% superior à obtida no cultivo à céu aberto que foi de 41.606 Kg/ha (SCHALLENBERGER et al., 2018). Também na produção orgânica de tomate em abrigo de cultivo observa-se menor incidência de doenças foliares do tomateiro. Na avaliação da

severidade da requeima (*Phythophtora infestans*), no cultivo à céu aberto o índice de severidade (0 à 10) foi de 9,0 enquanto o índice de severidade no cultivo em abrigo foi de 1,0 (SCHALLENBERGER et al., 2011). Assim, a produção orgânica de alface em abrigos de cultivo tem vantagens tanto do ponto de vista de produtividade como de segurança de produção e qualidade dos produtos (Figuras 1 e 2).

Fig.1 - Alface orgânica em abrigo de cultivo **Fig. 2 -** Alface orgânica à céu aberto

CONCLUSÃO

Conclui-se que o abrigo de cultivo viabiliza técnica e economicamente a produção de alface em sistema orgânico de produção.

REFERÊNCIAS

D'AURIA, G. Orgânicos em Estufa: um Desafio que deu Certo! **Revista Casa da Agricultura**, ano 14, n. 2, abril/maio/jun 2011.

MIURA, M. Análise Econômica do Cultivo em Ambiente Protegido. **Revista Casa da Agricultura**, ano 14, n. 2, Abril/maio/jun 2011.

RESENDE, F. V.; SAMINÊZ, T. C. O.; VIDAL, M. C.; et al. Cultivo de Alface em Sistema Orgânico de Produção, **Circular Técnica 56**., Embrapa-Hortaliças, Brasília, 2007.

RODRIGUES, P. Agricultura Protegida. **Hortaliças em Revista**. Embrapa Hortaliças Ano IV - Número 17 Julho-Setembro de 2015, p. 5-9.

SCHALLENBERGER, E.; CANTÚ, R. R.; MORALES, R. G. F et al. Abrigos de cultivo viabilizam a produção de tomates em sistema orgânico de produção. In: 55º Congresso Brasileiro de Olericultura, **Anais**, Bonito-MS, 2018

SCHALLENBERGER, E.; REBELO, J. A.; MAUCH, C. R. et al. Viabilização de sistema orgânico de produção de tomate por meio de abrigos de cultivo. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas-RS, v. 17, n. 1-4, p. 25-31, Jan-Mar, 2011.

SEDIYAMAI, M. A. N.; IZABEL CRISTINA DOS SANTOS, I. C et al. Cultivo de hortaliças no sistema orgânico, **Rev. Ceres** vol.61 supl. Viçosa, nov./dec., 2014.

PRODUTIVIDADE DO PIMENTÃO EM DIFERENTES TIPOS DE MANEJO DE SOLO

Rafael Gustavo Ferreira Morales[1]*, Rafael Ricardo Cantú[1], Alexandre Visconti1, Euclides Schallenberger[1]

[1] Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - Epagri, Itajaí, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rodovia Antônio Heil 6800, (47) 3398-6300, rafaelmorales@epagri.sc.gov.br

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade do pimentão utilizando diferentes manejos de solo em sistema orgânico de produção em abrigos de cultivo. O trabalho foi realizado em Itajaí/SC nos outubro de 2020 e fevereiro de 2021, numa área com histórico em cultivo orgânico dentro de abrigos de cultivo. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, sendo os tratamentos distribuídos num esquema fatorial (2x2x2), sendo eles: dois sistemas de manejo de solo (cultivo mínimo e convencional); com e sem adição de palhada externa ao sistema de cultivo (palhada de arroz) para a cobertura de solo; e com e sem o uso de capina manual na área de cultivo. Foi avaliada a produtividade e o número de frutos por planta. A análise fatorial não identificou qualquer interação (dupla, tripla, quadrupla) entre os tratamentos, havendo diferença estatística apenas dentro dos tratamentos. O uso da técnica de cultivo mínimo, por dois anos de manejo de solo, não resultou em aumento de produtividade como esperado. Contudo, o uso de palhada externa na cobertura do solo resultou em aumento consistente da produtividade quando comparado com o solo descoberto, aumentando de 1,76 para 2,81 kg pl^{-1}, aumento de 59,66%. Com base nesses resultados, pode-se concluir que o uso da técnica de cultivo mínimo por dois anos consecutivos não resulta em benefícios produtivos para a cultura do pimentão em sistema orgânico de produção dentro de abrigos de cultivo.

Palavras-chave: Capsicum annuum; cultivo mínimo do solo; agricultura orgânica

PEPPER YIELD IN DIFFERENT TYPES OF SOIL MANAGEMENT

ABSTRACT

The present work had as objective to evaluate the productivity of the pepper using different soil managements in organic production system in cultivation shelters. The work was carried out in Itajaí / SC in October 2020 and February 2021, in an area with a history of organic cultivation within cultivation shelters. The experimental design was in randomized blocks, with the treatments distributed in a factorial scheme (2x2x2), which are: two soil management systems (minimum and conventional cultivation); with and without the addition of external straw to the cultivation system (rice straw) for soil cover; and with and without the use of manual weeding in the growing area. Yield and number of fruits per plant were evaluated. The factor analysis did not identify any interaction (double, triple, quadruple) between the treatments, with statistical difference only within the treatments. The use of the minimum cultivation technique, for two years of soil management, did not result in an increase in yield as expected. However, the use of external straw in the soil cover resulted in a consistent increase in productivity when compared to the uncovered soil, increasing from 1.76 to 2.81 kg pl^{-1}, an increase of 59.66%. Based on these results, it can be concluded that the use of the minimum cultivation technique for two consecutive years does not result in productive benefits for the pepper culture in an organic production system inside cultivation shelters.

Keywords: Capsicum annuum, soil management; minimum tillage soil; organic agriculture.

INTRODUÇÃO

O preparo do solo é uma das operações agrícolas na qual se procura alterar seu estado físico, químico e biológico, de forma a proporcionar melhores condições para o máximo desenvolvimento das plantas cultivadas (Gabriel Filho et al., 2000). Contudo, durante o preparo convencional do solo, com grade e arado, pode ocorrer à desagregação, principalmente das argilas, que retém a maior parte dos nutrientes necessários às plantas, facilitando as perdas por lixiviação ou erosão do solo (Thiessen Martens et al., 2015).

Novas práticas de manejo de solo são preconizadas visando minimizar o revolvimento do solo. Em Santa Catarina, para o cultivo de hortaliças, uma vertente em ascensão entre os olericultores é o Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH), ao qual preconiza, dentre outras coisas, o plantio no "verde", com o tombamento da planta de cobertura e enriquecimento

do solo por meio do uso de plantas de cobertura e suplementação nutricional por meio da fertirrigação em cobertura (Fayad et al., 2019).

O uso da técnica de SPDH numa área de cultivo orgânico se constitui num grande desafio. Isso se deve ao fato de que o adubo orgânico preconizado na produção orgânica é um composto sólido, o qual é inviável a sua utilização em sistemas de fertirrigação. Com isso, para nutrir a planta adequadamente num cultivo orgânico, deve-se incorporar o adubo orgânico no solo, fato que dificulta a instalação do plantio direto nas lavouras de hortaliças orgânicas. Uma alternativa nesse sentido é fazer o cultivo mínimo, ou seja, o adubo orgânico é incorporado na linha de cultivo, o que resultaria na manutenção de boa parte da estrutura do solo.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade do pimentão utilizando diferentes manejos de solo em sistema orgânico de produção em abrigos de cultivo.

METODOLOGIA

O trabalho foi realizado em Itajaí/SC nos outubro de 2020 e fevereiro de 2021 no Projeto Hortaliças da Estação Experimental da Epagri - EEI, situada a 27º 34' de latitude Sul, 48º 30' de longitude Oeste de Greenwich e altitude de 5m. De acordo com Köeppen (1948) o clima do lugar é subtropical, com chuvas bem distribuídas e verão quente e úmido, do tipo Cfa. A área tem um histórico de 15 anos no cultivo orgânico, sendo todo o experimento conduzido conforme o manejo preconizado nesse sistema de cultivo.

O solo onde foi instalado o experimento é originalmente um Gleissolo Háplico Distrófico típico, com deposição aluvial na superfície. Foi utilizado abrigos de cultivo com 3,0 m de pé direito, 4,5 m na cumeeira, cobertos com plástico transparente e com telas com malha de 1 mm nas laterais da estrutura. Foi utilizado o sistema de irrigação por gotejamento, com duas linhas de gotejo para cada linha de plantas, com pontos de gotejo a cada 30 cm. A adubação foi padrão para todo o experimento, com 2,5 kg de composto orgânico por metro de linha de cultivo.

O histórico de cultivo dos últimos dois anos na área que antecedeu a instalação do experimento foi: feijão de porco, pimentão, milho para pipoca e rúcula por três cultivos sucessivos. A área de cultivo mínimo estava há dois anos sem revolvimento total do solo, ao passo que a área com plantio convencional foi realizada uma gradagem na camada até 20 cm de profundidade antes do cultivo das culturas principais (Rúcula e Pimentão).

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com cinco repetições, sendo os tratamentos distribuídos num esquema fatorial (2x2x2), sendo eles: dois sistemas de manejo de

solo (cultivo mínimo e convencional); com e sem adição de palhada externa ao sistema de cultivo (palhada de arroz) para a cobertura de solo; e com e sem o uso de capina manual na área de cultivo. A unidade experimental foi composta por cinco plantas do cultivar OP "Casca dura".

A palhada externa de arroz para a cobertura do solo foi espalhada sobre a superfície do solo, com aproximadamente 1 kg de palhada por metro quadrado, de tal forma que o não era mais possível ver o solo após o uso da cobertura.

A capina foi realizada manualmente nos tratamentos que previam a retirada das plantas espontâneas, em quatro fases do ciclo de cultivo (45, 65, 85 e 105 dias após o plantio); e apenas uma capina manual nos tratamentos sem capina (aos 85 dias após o plantio), momento ao qual os tratamentos sem capina já estavam sofrendo por mato-competição.

Foram realizadas colheitas dos frutos semanalmente, quantificando o número médio de frutos por planta e a produção média por planta (kg pl^{-1}). Os dados experimentais foram submetidos a análise de variância e foi realizada análise fatorial de quatro níveis para a comparação das médias pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

RESULTADOS

A análise fatorial não identificou qualquer interação (dupla, tripla, quadrupla) entre os tratamentos, havendo diferença estatística apenas dentro dos tratamentos (Tabela 1).

Tabela 1. Produtividade e número de frutos em plantas de pimentão conduzidas em dois sistemas de manejo do solo (SPDH e Convencional), com e sem o uso de palhada externa e com e sem capina manual.

Tratamentos	Produtividade (kg pl^{-1})		Número de Frutos por planta	
SPDH	2,12	b	18,61	b
Convencional	2,45	a	22,46	a
Solo	1,76	b	16,69	b
Palha	2,81	a	24,38	a
Mato	1,91	b	18,60	b
Capina	2,65	a	22,48	a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, dentro de um mesmo fator analisado, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

O uso da técnica de cultivo mínimo, por dois anos de manejo de solo, não resultou em aumento de produtividade como esperado, com produtividade de 2,12 kg pl^{-1}, quase 300 gramas a menos do que o observado no manejo convencional (2,45 kg pl^{-1}) (Tabela 1). A menor

produtividade pode estar relacionada ao menor número de frutos por planta, com 18,61 frutos no cultivo mínimo e 22,46 frutos no convencional.

O uso de palhada externa na cobertura do solo resultou em aumento consistente da produtividade quando comparado com o solo descoberto, aumentando de 1,76 para 2,81 kg pl^{-1}, aumento de 59,66%. De maneira semelhante, a palhada também resultou em maior número de frutos por planta, com 24,38 frutos, quase 8 frutos a mais por planta em comparação ao solo sem a cobertura.

A capina também resultou em aumento de produtividade do pimentão quando comparado no tratamento sem a capina, com produtividade de 2,65 e 1,91 kg pl^{-1}, respectivamente; e 22,48 e 18,60 frutos por planta, respectivamente.

DISCUSSÃO

Uma das principais hipóteses deste trabalho era mostrar que a técnica com menor revolvimento do solo aumentaria a produtividade do pimentão frente ao cultivo com revolvimento total do solo (convencional). Contudo, diferente do esperado, o sistema convencional foi o mais produtivo. Com isso, alguns pontos devem ser levados em consideração e que podem ter contribuído, em maior ou menor grau, para a ineficácia produtiva do pimentão em cultivo mínimo. O primeiro ponto a ser levado em consideração é que a técnica está em uso por apenas dois anos na área, período relativamente curto se levar em consideração o tempo para a transformação do solo (atributos químicos, físicos e microbiológicos). Porém, acima disso, devido o experimento ser conduzido em área de cultivo orgânico, nos tratamentos em cultivo mínimo o adubo (composto orgânico) foi incorporado minimamente na linha de cultivo, com pouco contato com o solo. Por outro lado, no sistema convencional, o adubo foi incorporado junto com o preparo do solo, o que pode ter sido decisivo para um maior aporte nutricional das plantas no solo preparado convencionalmente. Com isso, esse fator do uso da técnica de cultivo mínimo em cultivos orgânicos deve ser melhor estudada, principalmente se for levado em consideração o aspecto nutricional do cultivo.

A ausência de resposta significativa ao uso do cultivo mínimo e plantas de cobertura também pode ter relação com as boas características físicas, alta fertilidade natural e não ocorrência de deficiência hídrica no ambiente do presente estudo, tal como observado em condições semelhantes por Gabriel Filho et al. (2000). Possivelmente, em anos com deficiência hídrica, o solo com cultivo mínimo terá maior reserva de água disponível para a cultura (Rydberg, 1990) e, também, as perdas por evaporação serão menores (Benatti Junior, et al.

1983), contribuindo para um melhor desempenho da cultura do pimentão neste sistema de preparo do solo.

Os benefícios da cobertura do solo com palhada externa ficaram evidentes neste estudo, indicando que esse procedimento é promissor no cultivo do pimentão. Os benefícios da palhada estão relacionados a supressão de mato-competição por água, luz e nutrientes, bem como a redução da amplitude térmica devido a proteção do solo com palha. Além disso, segundo Allen et al. (1998), para uma condição com 50% de cobertura do solo por palhada, a evapotranspiração pode ser reduzida em 25% durante o estádio inicial de desenvolvimento das culturas e entre 5% e 10% durante o estádio de máximo crescimento vegetativo. Esse fato pode resultar em menores estresses para a cultura agrícola, refletindo no aumento da produtividade da planta (Allen et al., 1998).

Esse benefício devido à redução de mato-competição ficou evidenciado pelos resultados observados com o uso da capina, indicando que de fato foi a mato-competição o efeito preponderante para a redução da produtividade do pimentão.

CONCLUSÃO

O uso da técnica de cultivo mínimo por dois anos consecutivos não resultou em benefícios produtivos para a cultura do pimentão em sistema orgânico de produção dentro de abrigos de cultivo.

O uso de palhada de arroz externa ao cultivo para cobertura do solo, bem como a prática da capina, aumenta a produtividade do pimentão em sistema orgânico de produção.

REFERÊNCIAS

ALLEN R.G.; PEREIRA L.S.; RAES D.; SMITH M. **Crop evapotranspiration**: guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO. 1998. 300p

BENATTI JÚNIOR, R.; FRANÇA, G.V.; MOREIRA, C.A. **Manejo convencional e reduzido em quatro tipos de solos na cultura do milho em São Paulo.** Campinas: Fundação Cargill, 1983. 68p.

FAYAD, J. A; ARL, V.; COMIN, J. J.; MAFRA, A. L.; MARCHESI, D. R. **Sistema de Plantio Direto de Hortaliças.** Epagri: Florianópolis, 2019. 431p.

GABRIEL FILHO, A.; PESSOA, A. C. dos S.; STROHHAECKER, L.; HELMICH, J. J. Preparo convencional e cultivo mínimo do solo na cultura de mandioca em condições de adubação verde com ervilhaca e aveia preta. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 6, p. 953-957, Dec. 2000.

RYDBERG, T. Effects of ploughless tillage and straw incorporation on evaporation. **Soil & Tillage Research**, Amsterdam, v. 17, p. 303-314, 1990.

THIESSEN MARTENS, J. R.; ENTZ, M. H.; WONNECK, M. D. Review: Redesigning Canadian prairie cropping systems for profitability, sustainability, and resilience. **Canadian Journal Plant Science**, v. 95, p. 1049-1072, 2015.

PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO DE MORANGO NO CENTRO DE CIÊNCIAS AGROVETERINÁRIAS – UDESC

Fernanda Pereira[1*], Jessiane Mary Jastrombek[1], Bruna Miranda Costa[1], Guilherme Parisotto[1], Leo Rufato[1], Aike Anneliese Kretszchmar[1]

[1]Departamento de Agronomia, Centro de Ciências Agroveterinárias – CAV, Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC, Lages, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Alberto Pasqualini, 555, Ap. 306, Cep. 88520-050, Conta Dinheiro, Lages, SC, (49) 99827-7058, fferpereira_@outlook.com.

RESUMO

O morango (*Fragaria x ananassa* Duchesne) é mundialmente cultivado. Os cultivos brasileiros, em sua maioria, se dão com cultivares de origem americana que apresentam baixa adaptabilidade, produtividade e qualidade de frutos. Em busca de alternativas para os produtores de morango do Sul do Brasil, o CAV/UDESC em parceria firmada com o Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria Centro di Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura (CREA-OFA), busca obter cultivares plenamente adaptadas as condições edafoclimáticas das principais regiões produtoras brasileiras. Com isto, o objetivo deste trabalho foi revisar bibliograficamente os estudos feitos pelo CAV/UDESC com o Programa de Melhoramento Genético do Morango que vem sendo desenvolvido desde 2012. A baixa disponibilidade de cultivares com alto desempenho agronômico no Brasil levou o programa de melhoramento a buscar cultivares amplamente adaptadas a diferentes locais de cultivo, resistentes a patógenos, altamente produtivas, apresentar frutos com elevadas características físico-químicas, principalmente doçura, sabor e firmeza e ainda ter produção na entressafra. Além do alto desempenho das cultivares e seleções italianas, como 'Pircinque', o programa de melhoramento se mostra favorável para a criação de novas cultivares brasileiras.

Palavras-chave: *Fragaria x ananassa* Duchesne, cultivares, produtividade.

STRAWBERRY BREEDING PROGRAM AT UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA - UDESC

ABSTRACT

The strawberry (*Fragaria x ananassa* Duchesne) is grown worldwide. Most Brazilian crops are grown with American varieties that have low adaptability, productivity and fruit quality. In search of alternatives for strawberry producers in the south of Brazil, the CAV/UDESC in scientific cooperation with Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria Centro di Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura (CREA-OFA), seeks to obtain cultivars fully adapted to the edaphoclimatic conditions of the main Brazilian producing regions. The objective of this study was to bibliographically review the studies carried out by CAV/UDESC with the Strawberry Breeding Program that has been developed since 2012. The low availability of cultivars with high agronomic performance in Brazil led the breeding program to seek cultivars widely adapted to different cultivation sites, resistant to pathogens, highly productive, presenting fruits with high physical-chemical characteristics, mainly sweetness, flavor and firmness and still having production in the off-season. In addition to the high performance of Italian cultivars and selections, such as 'Pircinque', the breeding program is favorable for the creation of new Brazilian cultivars.

Keywords: *Fragaria x ananassa* Duchesne, cultivars, yield.

INTRODUÇÃO

A espécie *Fragaria x ananassa* Duchesne (2n = 8x = 56) mundialmente cultivada, é um octaploide resultante da hibridização entre duas espécies progenitoras octaploides selvagens originarias da América (*Fragaria virginiana* x *Fragaria chiloensis*) há mais de 300 anos, na Europa (EDGER et al., 2019; BRAHM & OLIVEIRA, 2004; OLIVEIRA & BONOW, 2012).

As cultivares introduzidas nos cultivos brasileiros no século passado eram de origem estadunidense ou europeia, apresentando pouca adaptação às condições edafoclimáticas dos principais estados produtores daquela época: São Paulo e Rio Grande do Sul, além de manifestar baixa qualidade de frutos e baixa produtividade (OLIVEIRA & BONOW, 2012).

A situação mudou com os trabalhos de melhoramento genético iniciados no Brasil no início dos anos 1940 e 1950, no Instituto Agronômico de Campinas (IAC) em Campinas – SP e na Estação Experimental de Pelotas, atualmente Embrapa Clima Temperado, em Pelotas com o lançamento de cultivares nacionais adaptadas as suas respectivas regiões. Estes programas

tiveram seus trabalhos interrompidos por um período, mas retornaram nos últimos anos, juntamente com o início de outros, como o da Universidade Estadual de Santa Catarina, Universidade Federal de Lavras, Universidade Estadual de Londrina, Universidade do Oeste Paulista e a Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná que passaram a desenvolver novos genótipos de morangueiro, adaptados as condições edafoclimáticas de suas regiões (CASTRO, 2004; ZEIST & RESENDE, 2019).

Esses programas de melhoramento genético de morangueiro buscam cultivares produtivas, com frutas grandes, doces, firmes, com boa conservação pós-colheita e com período prolongado de colheita (ANTUNES; REISSER JÚNIOR; SCHWENGBER, 2016).

Em busca de alternativas para os produtores de morango do Sul do Brasil, o CAV/UDESC em parceria firmada desde o ano de 2012, com o Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria Centro di Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura (CREA-OFA), da cidade de Forlì na Itália, tem o direito de desenvolver e avaliar a adaptabilidade de cultivares e seleções constituídas pelo CREA-FRF, na América do Sul, com o pressuposto de que sejam plenamente adaptadas as condições de estudo.

Dessa forma, teve-se como objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre o Programa de Melhoramento Genético do morangueiro na Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Ciências Agroveterinárias – Lages/SC, relatando os principais trabalhos desenvolvidos e a sua implicação para Santa Catarina.

METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica sobre o Programa de Melhoramento Genético do morangueiro na Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) desenvolvido no Centro de Ciências Agroveterinárias, em Lages – SC, bem como sua importância para a região de Lages e para o estado de Santa Catarina. Para o desenvolvimento da revisão bibliográfica foram compilados trabalhos científicos, dissertações e teses, referentes ao tema proposto, os quais foram consultados através de periódicos indexados no portal Scielo, durante o período de 2012, início dos estudos, até início de 2021.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A disponibilidade limitada de novas cultivares para os produtores brasileiros, levou o CAV/UDESC a firmar parceria com o CREA-OFA-FRF, desde 2012, para desenvolver e

avaliar a adaptabilidade de cultivares e seleções de morango constituídas pelo CREA-FRF, na América do Sul, com o pressuposto de que sejam plenamente adaptadas as condições de estudo.

O principal objetivo do programa de melhoramento do CAV/UDESC é obter cultivares amplamente adaptadas a diferentes locais de cultivo, resistentes a patógenos, altamente produtivas, apresentar frutos com elevadas características físico-químicas, principalmente doçura, sabor e firmeza e ainda ter produção na entressafra (FAGHERAZZI et al., 2011).

Os materiais oriundos da Itália vêm se destacando em solo brasileiro, apresentando boa produtividade, qualidade de fruta, com aroma e sabor marcantes. Segundo Fagherazzi et al. (2012), ao avaliar o desempenho produtivo e qualitativo de novos genótipos de morangueiro da Itália e Espanha em comparação às cultivares americanas, na condições climáticas do Sul da Itália sendo as mais similares às do Sul do Brasil, com temperatura média de 7,4°C no inverno e de 25,5°C no verão, identificou que as novas cultivares e seleções europeias apresentam alto potencial produtivo e qualitativo ao serem comparadas as cultivares americanas, estas últimas as mais utilizadas nos cultivos brasileiros, ressaltando que esses genótipos seriam interessantes para avaliação na região Sul do Brasil.

Desde 2013, 10 genótipos italianos foram testados em comparação as cultivares mais utilizadas pelos produtores. Durante o estudo, avaliou-se que duas cultivares italianas, 'Pircinque' e 'Jonica', são consideradas adequadas para serem cultivadas nas principais regiões produtoras do Brasil, sendo então protegidas por patente e ficaram a disposição dos produtores durante o ciclo cultural de 2016/2017 pela primeira vez. Mais genótipos foram introduzidos com o intuito de avaliar sua adaptabilidade as principais regiões produtoras e visa disponibilizar mais produtos de origem italiana em um futuro próximo (FAGHERAZZI et al., 2017).

Seguindo este raciocínio, Zanin (2019) avaliou cultivares e seleções avançadas de morangueiro nas condições do Planalto Sul Catarinense quanto ao seu desempenho agronômico, em dois ciclos agrícolas (2016/2017 e 2017/2018), concluindo que as cultivares Sabrina, de origem espanhola, e Pircinque, italiana, demonstram bons desempenhos nas condições do local do estudo, enquanto as seleções italianas FRF 104.1, FRF LAM 119.1 E FRF 57.6 apresentam elevada qualidade de frutos.

Fagherazzi et al. (2017) objetivou em seu estudo divulgar os primeiros resultados dos materiais genéticos desenvolvidos pelo CREA-FRF no Brasil, mostrando que a cultivar 'Pircinque' destacou-se como promissora para o cultivo nas condições de Lages (SC), pois apresentou bom desenvolvimento vegetativo que conferiu uma alta produtividade, com frutos comerciais em maiores, mais pesados e com o maior valor de RATIO.

Além disso novos genótipos avançados estão prontos para entrar no mercado como alternativa aos produtores brasileiros que buscam frutas de qualidade e plantas adaptadas as regiões brasileiras de cultivo e que expressem seu máximo potencial produtivo. Esses genótipos foram submetidos as condições edafoclimáticas da região Sul Brasileira, em cultivo suspenso e em solo, nos quais demonstraram bom desempenho frente as características de clima e solo da região.

CONCLUSÃO

Os estudos desenvolvidos pelo CAV/UDESC em cooperação com o CREA-FRF são de extrema importância para a cadeia de produção do morango no Brasil.

As novas cultivares introduzidas de origem italiana, principalmente 'Pircinque' e 'Jonica', tornaram-se opções promissoras para o cultivo brasileiro.

Com a implantação do programa de melhoramento, as perspectivas são favoráveis para a criação e desenvolvimento de novas cultivares brasileiras.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, L. E. .C; REISSER JÚNIOR, C.; SCHWENGBER, J. E., editores técnicos. **Morangueiro.** Brasília, DF: Embrapa, 2016. 589 p.

BRAHM, R. U.; OLIVEIRA, R. P. Potencial de multiplicação in vitro de cultivares de morangueiro. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, v. 26, n. 3, p. 507-510, 2004.

CASTRO, R. L. Melhoramento genético do morangueiro: avanços no Brasil. **2º Simpósio Nacional do Morango 1º Encontro de Pequenas Frutas e Frutas Nativas**, p. 22, 2004.

CASTRO, R. L. Melhoramento genético do morangueiro: avanços no Brasil. **2º Simpósio Nacional do Morango 1º Encontro de Pequenas Frutas e Frutas Nativas**, p. 22, 2004.

EDGER, P. P.; POORTEN, T. J.; VANBUREN, R. et al. Origem e evolução do genoma de morango octoploide. **Nat Genet 51,** p. 541-547, 2019.

FAGHERAZZI, A. F.; COCCO, C.; ANTUNES, L. E. C.; FAEDI, W.; BARUZZI, G.; RUFATO, L. Novos genótipos de morangos italianos com potencial de cultivo no Brasil. In: Congresso Brasileiro De Fruticultura, 22., 2012, Bento Gonçalves. **Anais**... Bento Gonçalves: SBF, 2012.

FAGHERAZZI, A. F.; RICHTER, A.; FAGHERAZZI, M.; MOLINA, A.; KRETZSCHMAR, A.; RUFATO, L. Desempenho agronômico de cultivares de morangueiro Italianos em Santa Catarina, Brasil. **Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa-Congrega Urcamp,** p. 1136-1145, 2017.

FAGHERAZZI, A. F.; BORTOLINI, A. J.; ZANIN, D. S.; BISOL, L.; DOS SANTOS, A. M.; GRIMALDI, F. et al. New strawberry cultivars and breeding activities in Brazil. **Acta Horticulturae**, n. 1156, p. 167–170, 2017.

OLIVEIRA, A. C. B.; BONOW, S. Novos desafios para o melhoramento genético da cultura do morangueiro no Brasil. **Informe Agropecuário,** Belo Horizonte, v. 33, n. 268, p. 21-26, 2012.

ZANIN, D. S. **Divergência genética morfoagronômica e seleção de genótipos avançados de morangueiro**. Tese (doutorado) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Lages, 2019.

ZEIST, A. R.; RESENDE, J. T. V. Strawberry breeding in Brazil: current momentum and perspectives. **Hortic. Bras.**, Vitoria da Conquista, v. 37, n. 1, p. 7-16, 2019.

QUALIDADE BROMATOLÓGICA DAS PASTAGENS ESTABELECIDAS EM PROPRIEDADES LEITEIRAS DE SANTA CATARINA

Fabiana Schmidt[1*], Ângela Fonseca Rech[2]

[1] Estação Experimental de Campos Novos, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Campos Novos, SC, Brasil.
[2] Estação Experimental de Lages, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Lages, SC, Brasil.
*Autor para correspondência: BR 282, Km 342 S/N, Bairro Trevo, Campos Novos - SC, Cep: 89620-000, telefone (49) 35413500, e mail fabianaschmidt@epagri.sc.gov.br.

RESUMO

O objetivo desse estudo foi avaliar respostas produtivas e nutricionais ao longo do ano das principais pastagens perenes de verão estabelecidas em propriedades leiteiras de SC. As coletas das amostras de pastagens ocorreram em 25 propriedades localizadas em 8 regiões fisiográficas de SC. As unidades experimentais amostradas foram piquetes de tifton 85 e missioneira gigante consorciadas com leguminosas ou sobressemeadas com pastagens de inverno. Foram determinados os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra detergente neutro (FDN) e fibra detergente ácido (FDA). Os resultados das variáveis respostas foram agrupados em 3 épocas de coleta e mensurados através de parâmetros da estatística descritiva. As maiores produções médias de massa seca das pastagens de tifton 85 e da missioneira gigante ocorreram no período de janeiro a abril. O conhecimento do valor nutricional de cada pastagem se mostrou importante para planejar a demanda alimentar das vacas leiteiras ao longo do ano pois a composição bromatológica diferiu entre as pastagens no inverno, sendo o tifton sobressemeado com aveias e azevém com melhor valor nutricional.

Palavras-chave: Qualidade do pasto; Espécies perenes de verão; Forrageiras anuais de inverno.

BROMATOLOGICAL QUALITY OF PASTURES ESTABLISHED IN MILK PROPERTIES IN SANTA CATARINA

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate productive and nutritional responses throughout the year for the main perennial summer pastures established in dairy farms in SC. Pasture samples were collected from 25 properties located in 8 physiographic regions of SC. The sampled

experimental units were paddocks of tifton 85 and "giant missionary" intercropped with legumes or overgrown with winter pastures. Were determined the contents of dry matter (DM), crude protein (PB), neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (FDA). The results were grouped into 3 periods and measured using descriptive statistics parameters. The highest average dry mass yields of the tifton 85 and "giant missionary" pastures occurred in the period from January to April. The knowledge of the nutritional value of each pasture proved to be important to plan the food demand of dairy cows throughout the year because the bromatological composition differed between pastures in winter, with tifton being highlighted with oats and ryegrass with better nutritional value.

Keywords: Pasture quality; Perennial summer species; Annual winter forage.

INTRODUÇÃO

No estado de Santa Catarina (SC) os sistemas de referência para a produção de leite na agricultura familiar são baseados na utilização de pastagens perenes de verão de alto potencial produtivo. Na alimentação dos animais são utilizadas espécies dos gêneros *Axonopus*, *Cynodon* e *Pennisetum* sobressemeadas com anuais de inverno (aveia e azevém) e/ou consorciadas com leguminosas perenes de clima temperado (trevos) e de verão (amendoim forrageiro) (HANISCH, et al., 2012).

Um dos maiores desafios enfrentados para produção de leite à base de pastagens perenes de verão consiste no ajuste da produção de forragem às necessidades do rebanho devido a distribuição irregular ao longo do ano. A estacionalidade da produção ocorre devido as variações nas condições ambientais, principalmente de temperatura e fotoperíodo gerando épocas propícias ao crescimento dessas forrageiras, em que pode haver excesso de produção, e outras desfavoráveis, com escassez e redução da qualidade da forragem (CÓRDOVA, 2012).

A ocorrência de distintas condições edafoclimáticas nas regiões fisiográficas do Estado também promovem diferenças de potencial produtivo para a mesma espécie de pastagem, com maior ou menor ciclo produtivo, e com diferentes respostas ao manejo e/ou consórcios. A quantidade da massa seca produzida, a composição bromatológica e química da forragem variam com a espécie forrageira, época do ano, temperatura, umidade, fertilidade de solo e manejo adotado (SANTOS et al., 2011).

Nas regiões edafoclimáticas de SC ainda são escassos os estudos relacionados ao desempenho das pastagens perenes de verão e há carência de informações relacionadas ao potencial produtivo, distribuição da produção e qualidade da forragem (proteína bruta,

digestibilidade) ao longo do ano. Essas informações são requisitadas com frequência por técnicos e produtores que atuam em sistemas de produção animal a base de pasto em SC.

Diante disso, o objetivo desse estudo foi avaliar respostas produtivas e nutricionais ao longo do ano das principais pastagens estabelecidas em propriedades leiteiras de SC.

METODOLOGIA

O presente trabalho constitui-se de um estudo observacional conduzido em 2018, em 25 propriedades leiteiras localizadas em 7 regiões fisiográficas do estado de SC: Extremo Oeste Catarinense, Meio Oeste, Planalto Norte, Alto Vale do Rio do Sul, Região Metropolitana, Litoral Sul e Videira. Nessas propriedades a produção de leite é baseada na utilização de pastagens perenes de verão de Tifton 85 (*Cynodon* spp.) e missioneira-gigante (*Axonopus catarinensis* Valls) sobressemeadas com pastagens de inverno como a aveia (*Avena sativa*), azevém (*Lolium multiflorum*) e trevos (*Trifolium* sp.) e alguns piquetes de missioneira gigante também consorciados com amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*).

No Extremo Oeste Catarinense foram amostradas 6 propriedades localizadas nos municípios de Itapiranga, Águas de Chapecó, Cunha Porã, Tunápolis, Guaraciaba e Mondaí. No meio Oeste foram 7 propriedades localizadas em Concórdia, Ibicaré, Lindóia do Sul, Herval d'Oeste, Arvoredo e Treze Tílias. No Planalto Norte foram 4 propriedades localizadas em Porto União, Mafra e Bela Vista do Toldo. No Alto Vale do Rio do Sul e Videira foram amostradas 3 propriedades localizadas em Presidente Getúlio, Vidal Ramos e Salete e Salto Veloso, Lebon Régis e Iomerê, respectivamente. Uma propriedade foi amostrada na região Metropolitana localizada em São Bonifácio e uma no Litoral Sul em São Martinho.

As unidades experimentais amostradas foram piquetes já implantados de Tifton 85 e missioneira-gigante manejados sob os princípios do pastoreio racional Voisin. A coleta de amostras foi realizada de forma aleatória dentro do piquete com a utilização de quadro amostral de ferro de 50 cm x 50 cm (0,25 m^2) para o tifton 85 (GENRO & ORQIS, 2008) e de 1 m x 1m (1 m^2) para a missioneira gigante. Em cada unidade experimental foram coletadas 4 repetições.

Antes do corte da forragem, foi efetuada a avaliação da altura das plantas com o auxílio de uma régua graduada, medindo-se do nível do solo até a inflexão da última folha, em quatro pontos representativos de cada piquete. As alturas de pré-pastejo variaram de 25 a 30cm e os cortes foram realizados com o auxílio de uma tesoura na altura de 10cm do nível do solo (PEDROSO et al., 2012). Os intervalos entre as coletas de pasto variaram conforme as condições do ambiente (climáticas, de manejo, adubação etc...) pois as amostragens ocorreram

somente quando o dossel atingiu altura recomendada para a entrada dos animais (PEDROSO et al., 2012).

As amostras coletadas foram secadas em estufa de circulação forçada de ar, em temperatura de 55 a 60ºC por 72h para a determinação da massa seca da forragem. Em seguida, foi realizada a moagem do material em moinho de facas com peneira de 1 mm de diâmetro. Foram determinados os teores de proteína bruta (PB), fibra detergente neutro (FDN) e fibra detergente ácido (FDA) seguindo metodologia descrita por SILVA; QUEIROZ (2005).

Os resultados das variáveis respostas foram agrupados em 3 épocas de coleta e mensurados através de parâmetros da estatística descritiva (distribuição dos valores em intervalos de frequência relativa) calculados em planilha eletrônica Excel e apresentados em histogramas.

RESULTADOS

No período de janeiro a abril ocorreram as maiores produções médias de massa seca nas pastagens de tifton 85 e da missioneira gigante (Tabela 1). Ambas as pastagens apresentaram uma amplitude grande entre os valores das produções de massa seca alcançadas nas propriedades leiteiras durante todo o ano.

Tabela 1- Valores máximos e mínimos dos rendimentos de massa seca das pastagens amostradas em propriedades leiteiras de SC ao longo do ano de 2018.

Rendimento de massa seca por corte (kg ha^{-1})						
Pastagem	Tifton 85			Missioneira gigante		
Época	Jan/abr	Mai/ago	Set/dez	Jan/abr	Mai/ago	Set/dez
	n=101	n=36	n=100	n=91	n=27	n=71
Máx-mín	1.286-8.884	496-6.760	440-7.708	711-10.346	658-5.520	1.328-5.200
Média	3.443	2.306	3.017	3.121	2.570	2.607

n= número de amostras coletadas.

Nos 3 períodos do ano predominaram amostras de tifton 85 com teores de proteína bruta mais altos do que os observados nas pastagens de missioneira gigante (Figura 1). As amostras coletadas em pastagens de tifton 85 no período de maio a agosto (inverno) apresentaram composição bromatológica superior com predomínio de amostras com teores de PB de 25 a 30% e menores teores de FDN (40-45%) e FDA (21 a 27%) quando comparados com os da missioneira gigante nessa mesma época do ano (Figuras 1, 2 e 3).

Figura 1- Histograma da frequência dos teores de proteína bruta na parte aérea de pastagens amostradas em propriedades leiteiras de SC ao longo do ano de 2018.

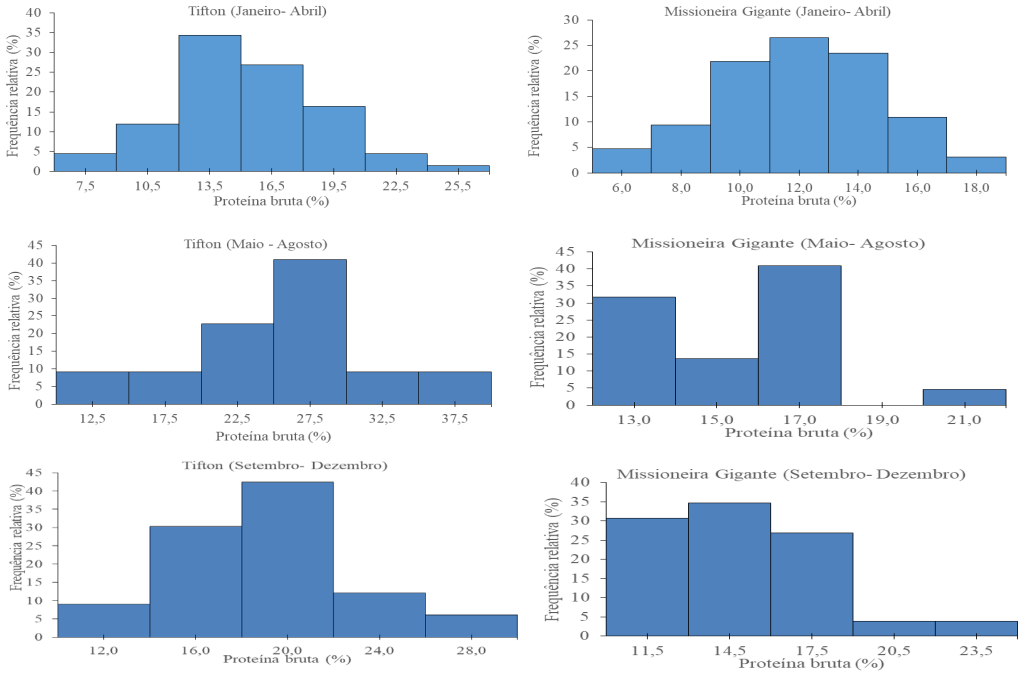
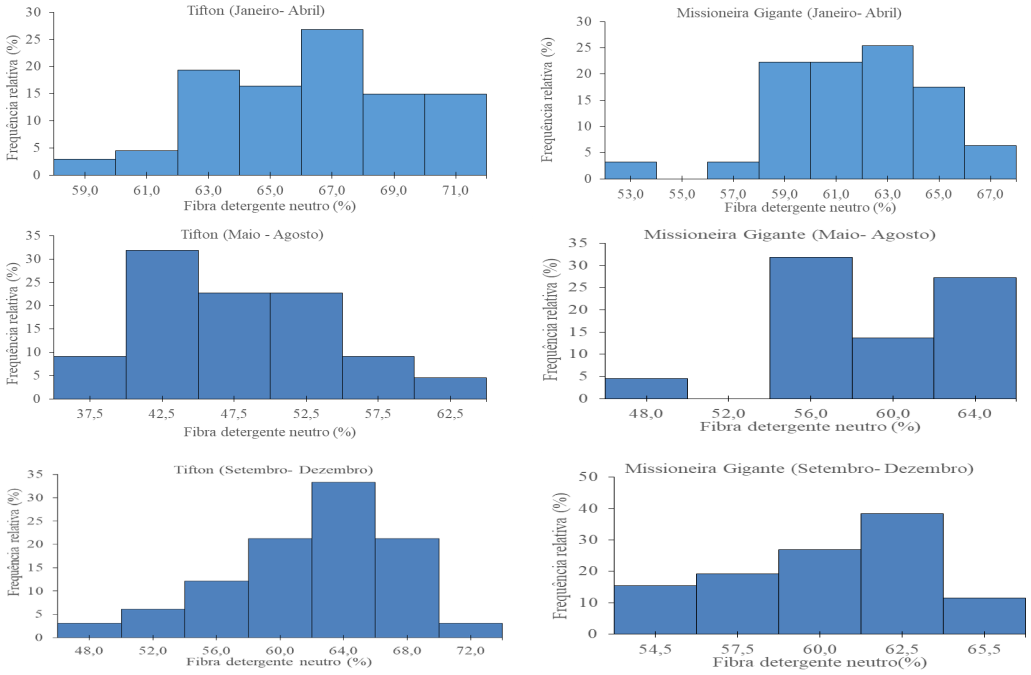


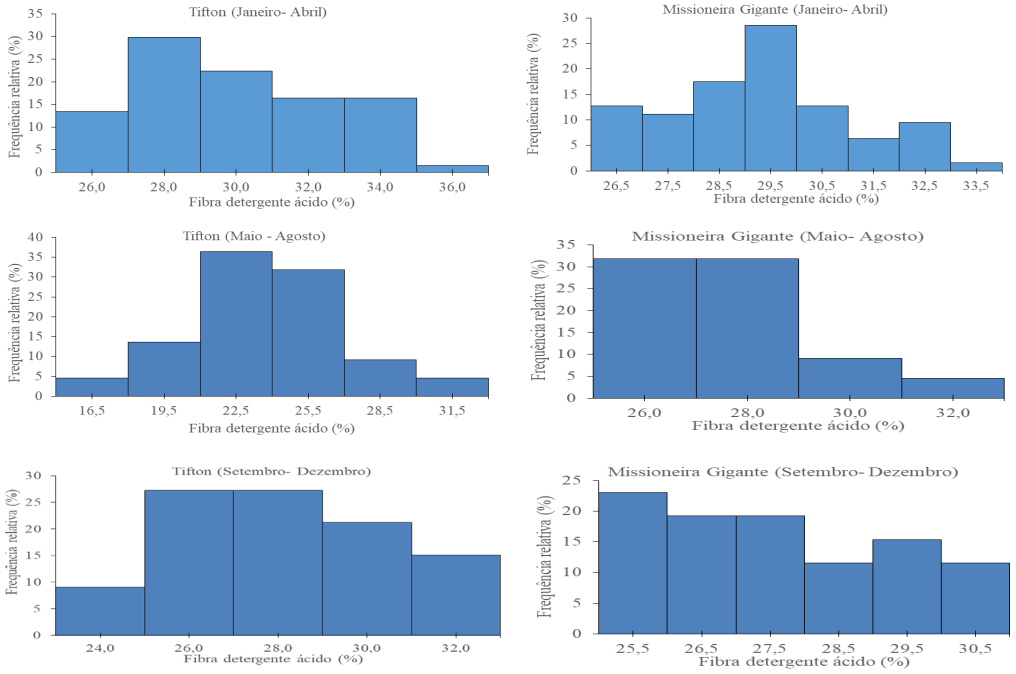
Figura 2- Histograma da frequência dos teores de fibra detergente neutro na parte aérea de pastagens amostradas em propriedades leiteiras de SC ao longo do ano de 2018.



Nos períodos de janeiro a abril (verão/outono) e de setembro a dezembro (primavera/verão) as pastagens de tifton e missioneira apresentaram o predomínio de amostras

com teores semelhantes de FDA (faixa de 25 a 30%) e FDN (faixa de 60 a 65%) (Figuras 2 e 3).

Figura 3- Histograma da frequência dos teores de fibra detergente ácido na parte aérea de pastagens amostradas em propriedades leiteiras de SC ao longo do ano de 2018.



DISCUSSÃO

As produções médias de massa seca por corte das pastagens de tifton 85 e missioneira gigante foram muito semelhantes nos meses de maio a agosto. Entretanto, o valor nutritivo das pastagens de tifton 85 nessa época do ano foi superior aos da missioneira. O incremento no valor nutritivo ocorreu devido ao predomínio de gramíneas de clima temperado (aveia e azevém) na composição do pasto de tifton no final do outono e inverno. A sobressemeadura do tifton 85 é uma técnica amplamente adotada nas propriedades leiteiras amostradas nesse estudo e promoveu também uma melhor qualidade no valor nutritivo dessas pastagens em relação as amostras coletadas no verão e na primavera.

A sobressemeadura de aveia e azevém em capins do gênero *Cynodon* nem sempre incrementam de maneira expressiva a produtividade total de forragem (MOREIRA et al., 2006), mas mesmo nestes casos, a técnica pode ser vantajosa, pois a composição botânica pode ser significativamente alterada elevando o valor nutricional (CASTAGNARA et al., 2012). Para gramíneas de clima temperado, os valores predominantes observados nas pastagens de tifton no inverno de PB entre 25-30%, FDN entre 40-45% e FDA inferiores a 30% caracterizam

pastagem de boa qualidade. As melhores respostas produtivas do tifton 85 ocorreram na primavera e no verão, quando a temperatura é alta, possibilitando aumentos de 20 a 30% na produção de forragem e na missioneira-gigante o incremento na produção média foi de 18%.

CONCLUSÃO

As maiores produções médias de massa seca das pastagens de tifton 85 e da missioneira gigante ocorreram no período de janeiro a abril. O conhecimento do valor nutricional de cada pastagem se mostrou importante para planejar a demanda alimentar das vacas leiteiras ao longo do ano pois a composição bromatológica diferiu entre as pastagens no inverno, sendo o tifton sobressemeado com aveias e azevém com melhor valor nutricional.

REFERÊNCIAS

CASTAGNARA, D. D.; et al. Use of a conditioning unit at the haymaking of Tifton 85 overseeded with Avena sativa or Lolium multiflorum. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 6, 1353-1359, 2012.

CÓRDOVA, U. A. (Org.) **Produção de leite à base de pasto em Santa Catarina.** Florianópolis/Epagri, 2012. 626p.

HANISCH, A. L.; et al. Pastagens para a produção de leite em Santa Catarina. In: CORDOVA, U.A. (org.). **Produção de leite à base de pasto em Santa Catarina.** Florianópolis/Epagri, 2012. p.115-176.

GENRO, T. C. M.; ORQIS, M. G. **Informações básicas sobre coleta de amostras e principais análises químico-bromatológicas de alimentos destinados à produção de ruminantes.** Bagé, Embrapa Pecuária Sul, 24p. 2008.

MOREIRA, A. L.; et al. Época de sobressemeadura de gramíneas anuais de inverno e de verão no capim Tifton 85: produção e composição botânica. **Ciência e Agrotecnologia**, v.30, n. 4, p.739-745, 2006.

PACIULLO, D. S. C. Características anatômicas relacionadas ao valor nutritivo de gramíneas forrageiras. **Ciência Rural**, v. 32, p. 357-364, 2002.

PEDROSO, M. U.; et al. Manejo de pastagens perenes. In: CORDOVA, U.A. (org.). **Produção de leite à base de pasto em SC.** Florianópolis/Epagri, 2012. p. 237-273.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A. C. **Análises de alimentos:** métodos químicos e biológicos. 3 ed. Viçosa, Editora UFV. 2005. 235p.

SANTOS, N. L.; et al. As interações entre solo, planta e animal no ecossistema pastoril. **Ciência Animal**, v. 21, n. 1, p. 65-76, 2011.

QUALIDADE DA SILAGEM DE HÍBRIDOS DE MILHO EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO SOBRE A CULTURA DA AVEIA

Regis Luis Missio[2*], Ana Beatriz de Souza Serafim[1], Igor Kieling Severo[3], Felipe Rancatti[1], Barbara de Farias[1], Felipe Trentin[1]

[1]Graduação em Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Pato Branco, Paraná, Brasil.
[2]Departamento de Ciências Agrárias, UTFPR, Pato Branco, Paraná, Brasil.
[3]Programa de Pós-graduação em Agronomia, UTFPR, Pato Branco, Paraná, Brasil.
*Autor para correspondência: regismissio@utfpr.edu.br

RESUMO

Objetivou-se avaliar a qualidade da silagem de híbridos de milho em sistema de plantio direto sobre a cultura da aveia. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com três tratamentos (híbridos) em dois anos agrícolas (2019 e 2020), com 16 repetições de área/ano. Os híbridos avaliados foram o B2410 (híbrido superprecoce para grãos), B2433 (superprecoce para silagem ou grãos) e B2688 (híbrido precoce para silagem ou grãos). Os híbridos foram semeados por plantio direto após a cultura da aveia, com densidade de semeadura de 90 mil plantas ha^{-1} e espaçamento entre linhas de 45 cm. A adubação de base foi constituída de 670 kg ha^{-1} de adubo NPK na formulação 5-25-15, a adubação de cobertura foi de 140 kg ha^{-1} de N, realizada em duas aplicações (V3 e V7). A atividade de água e condutividade elétrica foram superiores ($P<0,05$) na silagem do híbrido B2410 em relação aos demais, os quais não diferiram entre si. O pH, o teor de proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, perdas de matéria seca e estabilidade aeróbica não diferiram entre os híbridos de milho. Apesar de existirem diferenças de ciclo produtivo e recomendações de uso, os híbridos B2410, B2433 e B2688 apresentam similar qualidade da silagem, sendo que sua escolha deve ser baseada no custo de semente e na janela de cultivo de acordo com os arranjos produtivos dentro dos sistemas integrados de produção agropecuários.

Palavras-chave: fibra em detergente neutro, pH, proteína bruta.

QUALITY OF CORN HYBRID SILAGE IN NO-TILL SYSTEM ON OAT CULTURE

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the silage quality of corn hybrids under no-tillage system on oat culture. The experimental design used was completely randomized with three treatments (hybrids) in two agricultural years (2019 e 2020), with 16 replicates of area/year. The evaluated hybrids were B2410 (super-early hybrid for grains), B2433 (super-early for silage or grains) and B2688 (early hybrid for silage or grains). The hybrids were sown by no-tillage after the oat culture, with a sowing density of 90 thousand plants ha^{-1} and spacing between rows of 45 cm. The basic fertilization consisted of 670 kg ha^{-1} of NPK fertilizer in the formulation 5-25-15, the cover fertilization was 140 kg ha^{-1} of N, carried out in two applications (V3 and V7). The water activity and electrical conductivity were higher ($P<0.05$) in the silage of the hybrid B2410 in relation to the others, which did not differ from each other. The pH, crude protein content, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, dry matter losses and aerobic stability did not differ between corn hybrids. Although there are differences in the production cycle and recommendations for use, hybrids B2410, B2433 and B2688 present similar silage quality, and their choice should be based on the cost of seed and on the cultivation window according to the productive arrangements within the systems integrated agricultural production.

Keywords: neutral detergent fiber, pH, crude protein.

INTRODUÇÃO

O milho é a forrageira mais utilizada para produção de silagem em razão da elevada produção de forragem e valor nutritivo (ZEOULA et al., 2003). A produtividade final de cada híbrido é decorrência da combinação entre sua carga genética e o ambiente cultivado. Todavia, existe falta de informações sobre o comportamento agronômico produtivo e valor nutritivo dos diversos materiais genéticos que existem no mercado, de forma que a escolha dos híbridos de milho destinados a produção de silagem torna-se um obstáculo (ROSA et al., 2004). A identificação de híbridos mais adaptados para a região de cultivo gera informações para orientar os produtores melhorando índices produtivos dos sistemas de produção com um todo.

Objetivou-se avaliar a qualidade da silagem de híbridos de milho semeados por plantio direto após a cultura da aveia preta no Sudoeste do Paraná.

METODOLOGIA

O presente estudo foi desenvolvido na área experimental do curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Campus Pato Branco. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos (híbridos) em dois anos agrícolas (2019 e 2020), com 16 repetições de área/ano. Os híbridos avaliados foram o B2410 (híbrido superprecoce para grãos), B2433 (superprecoce para silagem ou grãos) e B2688 (híbrido precoce para silagem ou grãos). Os híbridos foram semeados por plantio direto após a cultura da aveia, com densidade de semeadura de 90 mil plantas ha^{-1}, espaçamento entre linhas de 45 cm e profundidade de 2,4 cm. A adubação de base foi constituída de 670 kg ha^{-1} de adubo NPK na formulação 5-25-15, a adubação de cobertura foi de 140 kg ha^{-1} de N, realizada em duas aplicações, uma no estádio V4 e outra no estádio V8 da cultura. A área experimental foi constituída de 48 parcelas (5 m x 2,7 m) com 13,5 m^2.

A colheita ocorreu quando os híbridos atingiram ponto de grão como farináceo-duto. A colheita das plantas ocorreu de forma manual, a uma altura de 15 cm do solo. Foram colhidas as plantas da parte central das três linhas centrais (2 metros lineares/linha) de cada parcela. As plantas foram processadas em forrageiro estacionário (tamanho de partícula de 2-3 cm). Duas amostras foram secas para determinação do teor de matéria seca dos híbridos no momento da ensilagem. O teor de matéria seca médio dos híbridos foi de 28,2; 29,7 e 29,2% para os híbridos B2410, B2433 e B2688, respectivamente.

Foram confeccionados 10 silos experimentais/tratamento. A ensilagem ocorreu em sacos plásticos de 20 micras com capacidade para 1 kg, sendo a vedação realizada com auxílio de uma Máquina Industrial de Embalar a Vácuo (modelo GS620F). Os silos experimentais foram armazenados por 60 dias em temperatura ambiente e com ausência de luz. Passado este período, cinco silos experimentais de cada tratamento foram destinados para determinação da estabilidade aeróbia, (O'KIELY et al., 2001) e perdas de matéria seca (SCHMIDT, 2006). O restante dos silos experimentais (cinco) foram destinados para avaliação do pH (SILVA; QUEIROZ, 2002), condutividade elétrica (KRAUS et al., 1997), atividade de água por (MARI, 2003) teor de proteína bruta (AOAC, 1995), teor de fibra em detergente neutro e ácido (VAN SOEST et al., 1991).

Os dados foram analisados pelo PROC MIXED do SAS (Statistical Analysis System, versão 9.2), considerando efeitos fixos (tratamento, ano, tratamento*ano) e aleatórios (repetições). As médias foram comparadas pelo teste Tukey ($\alpha = 0.05$).

RESULTADOS

A atividade de água e condutividade elétrica foi superior (P<0,05) na silagem do híbrido B2410 em relação aos demais, os quais não diferiram entre si (Tabela 1). O pH, o teor de proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, perdas de matéria seca e estabilidade aeróbica não diferiram entre os híbridos de milho.

Tabela 1 – Variáveis relacionadas com os aspectos qualitativos da silagem de acordo com os híbridos de milho. UTFPR, Pato Branco-PR, 2021.

Variáveis	Híbridos		
	B2410	B2433	B2688
Atividade de água, UFC g^{-1}	0,94[a]	0,93[b]	0,93[b]
Condutividade elétrica, mS cm^{-1}	0,60[a]	0,58[b]	0,58[b]
pH	3,71	3,72	3,71
Proteína bruta, %	5,05	5,01	4,94
Fibra em detergente neutro, %	51,30	50,99	51,16
Fibra em detergente ácido, %	22,65	22,59	22,46
Perdas de matéria seca, %	9,64	9,72	9,69
Estabilidade aeróbia, h	53,27	53,50	53,51

Médias seguidas de letras de letras minúsculas sobrescritas diferentes na linha diferem entre si (P<0,05).

DISCUSSÃO

Embora os híbridos tenham sido colhidos no mesmo ponto de ensilagem (farináceo-duro), os resultados de atividade de água e condutividade elétrica indicam que o híbrido B2410 apresentou maior conteúdo de umidade em relação aos demais. Estes resultados podem estar associados ao fato do híbrido B2410 apresentar a característica genética da planta de permanecer verde (*Stay green*) mesmo quando a espiga já se encontra em adiantado estádio de maturação. Segundo as informações comerciais destes híbridos, apenas o B2410 apresenta a referida característica. A característica das plantas se manterem verde, quando muito pronunciada, acaba atrapalhando a ensilagem por reduzir o teor de matéria seca da fração verde, pois mesmo quando os grãos estão no ponto ótimo de colheita, a planta estará ainda com o caule verde e com muita umidade (PESCUNHO; IGARASI, 2013).

Apesar da maior umidade indicada nos resultados de atividade de água e condutividade elétrica, verificou-se que o processo de conservação da foragem não foi influenciado de forma significativa, já que os híbridos apresentaram similares características de pH, perdas de matéria seca e estabilidade aeróbica. Esses resultados indicam que as silagens apresentaram boa conservação. Segundo JOBIM et al. (2007), silagens com pH menor que 4,2 apresentam adequada conservação e qualidade. Os valores de perdas de matéria seca se aproximaram dos

valores sugeridos por McDONALD et al. (1991), que citam 7% como valor limite considerado adequado esta característica. Por outro lado, a estabilidade aeróbica das silagens produzidas pode ser considerada elevada uma vez que apresentou valores bastantes acima do período de tempo normalmente utilizado entre o fornecimento de refeições aos animais (12 h).

Os resultados deste estudo indicam ainda que, quando a colheita ocorre no momento correto (farináceo-duro), os híbridos estudados produzem silagem de similar qualidade. A similar qualidade dos híbridos também ficou evidenciada pelos similares conteúdos de proteína bruta, fibra em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA). Segundo PESCUNHO & IGARASI (2013) o conteúdo de fibra dos cultivares de milho tem se tornado cada vez mais importante para a escolha dos materiais para ensilagem em função de afetarem a digestibilidade da forragem, em que menores teores de FDN e FDA indicam maior digestibilidade e nutrientes digestíveis totais da silagem.

CONCLUSÃO

Apesar de existirem diferenças de ciclo produtivo e recomendações de uso, os híbridos B2410, B2433 e B2688 apresentam similar qualidade da silagem, sendo que sua escolha deve ser baseada no custo de semente e na janela de cultivo de acordo com os arranjos produtivos dentro dos sistemas integrados de produção agropecuários.

REFERÊNCIAS

JOBIM, C. C.; et al. Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 101-119, 2007.

KRAUS, T. J.; et al. Leachate conductivity as an index for quantifying level of forage conditioning. In: **Asae Annual International Meeting**, 1997, Minneapolis: ASAE, 1997. 12p.

PESCUMO, D. P.; IGARASI, M. S. Híbridos de milho e sorgo para silagem na alimentação de bovinos leiteiros. **PUBVET**, v. 7, p. 1-26, 2013.

MARI, L. J. **Intervalo entre corte em capim-marandu (Brachiaria brizantha (Hochst ex. A.Rich.) Stapf cv. Marandu):** produção valor nutritivo e perdas associadas à fermentação da silagem. 2003. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior Agrícola "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

McDONALD, P. et al. **The biochemistry of silage.** 2.ed. Marlow: Chalcombe Publications., 1991. 340p.

O'KIELY, P. O.; CLANCY, M.; DOYLE, E. M. Aerobic stability of grass silage mixed with a range of concentrate feedstuffs at feed-out. In: International grassland congresso, 19, 2001. São Pedro-SP. **Proceedings**... Piracicaba-FEALQ, 2001. p. 794-795.

ROSA, J. R. P.; et al. Avaliação do comportamento agronômico da planta e valor nutritivo da silagem de diferentes híbridos de milho (Zea mays L**.). Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, p. 302-312, 2004.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos:** métodos químicos e biológicos. 3.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 166p.

SCHMIDT, P. **Perdas fermentativas na ensilagem, parâmetros disgestivos e desempenho de bovinos de corte alimentados com rações contendo silagens de cana-de açúcar.** 2006.. Tese (Doutorado). - Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2006

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. D.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science,** v. 74, p. 3583-3597, 1991.

ZEOULA, L. M.; et al. Avaliação de cinco híbridos de milho (Zea mays, L.) em diferentes estádios de maturação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, p. 556-566, 2003.

QUALIDADE DA SILAGEM DE MILHO EM DIFERENTES POPULAÇÕES DE SEMEADURA EM SISTEMA PLANTIO DIRETO

Igor Kieling Severo[1*], Regis Luis Missio[1], André Brugnara Soares[1], Luryan Tairini Kagimura[1], Lucas Henrique Sauthier[1], Felipe Trentin[1]

[1] Departamento de ciências agrárias, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.
*Autor para correspondência: Via do conhecimento s/n - km 01, (55) 99649-9131, agro.severo@gmail.com

RESUMO

Objetivou-se avaliar características qualitativas da silagem de milho com diferentes densidades de semeadura em sistema de plantio direto. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (60, 80, 100 e 120 mil plantas ha^{-1}) e cinco repetições (silos). O experimento foi realizado em duas safras agrícolas. A adubação de base foi constituída de 670 kg ha^{-1} de adubo químico (NPK: 5-25-15). A adubação de cobertura foi de 140 kg ha^{-1} de N, dividida em duas aplicações (V4 e V8). Após 60 dias da ensilagem, cinco silos de cada tratamento foram destinados para determinação da estabilidade aeróbia e outros cinco silos destinados para avaliação de pH, proteína bruta e teor de fibra em detergente neutro (FDN). O conteúdo de FDN aumentou com a elevação da densidade de plantas. O pH e a estabilidade aeróbia da silagem reduziram com a elevação da densidade de plantas. O conteúdo de proteína apresentou variação quadrática com a elevação da densidade de plantas, com os maiores valores para a população de 80.000 plantas/ha. A elevação da densidade de plantas de milho eleva o teor de fibra da silagem, reduzindo a estabilidade aeróbia.

Palavras-chave: conservação de forragem, nutrição animal, *Zea mays*.

QUALITY OF CORN SILAGE IN DIFFERENT POPULATIONS IN NO-TILLAGE SYSTEMS

ABSTRACT

The objective was to evaluate qualitative characteristics of corn silage cultivated whit different sowing densities under no-tillage systems. The experimental design used was completely randomized, with four treatments (60, 80, 100 e 120 thousand plants ha^{-1}) and five replications (silos). The experiment was carried out on two agricultural crops. The basic fertilization

consisted of 670 kg ha^{-1} of NPK fertilizer in formulation 5-25-15. The cover fertilization was 140 kg ha^{-1} of N, divided into two applications (V4 and V8). After 60 days of ensiling, five silos from each treatment were used to determine aerobic stability, and another five silos were used to evaluate pH, crude protein and neutral detergent fiber (NDF) content. The NDF content increased with increasing of the plants density. The pH and aerobic stability of the silage decreased with increasing of the plants density. The protein content showed a quadratic variation with increasing of the plants density, with the highest values for the population of 80,000 plants ha^{-1}. The increase in plants density increases the fiber content of the silage, reducing aerobic stability.

Keywords: forage conservation, animal nutrition, *Zea mays*.

INTRODUÇÃO

O milho é utilizado na alimentação animal, alimentação humana e fabricação de etanol, sendo o terceiro cereal mais cultivado no mundo, ficando atrás da cultura do trigo (2º) e do arroz (1º), apresentando grande importância social e econômica (GALON et al., 2020). O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de milho, com mais de 100 milhões de toneladas de grãos, sendo superado apenas pela China e Estados Unidos (CONAB, 2020; USDA, 2020).

A densidade de semeadura tem papel importante no rendimento da cultura milho, já que esta gramínea é a mais sensível à variação na densidade de plantas (CRUZ, 2010). Segundo este autor, a densidade ótima é variável para cada situação e, basicamente, depende da cultivar, disponibilidade hídrica e nível de fertilidade de solo, em que qualquer alteração nesses fatores, direta ou indiretamente, afetará a densidade ótima de semeadura. Além disso, deve-se considerar que ocorreram avanços no melhoramento genético do milho nos últimos anos (COOPER et al., 2020).

Objetivou-se avaliar características qualitativas da silagem de milho com diferentes densidades de semeadura em plantio direto sobre a cultura da aveia preta.

METODOLOGIA

O experimento foi desenvolvido área experimental do curso de agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Campus Pato Branco. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos (densidades populacionais: 60, 80, 100 e 120 mil plantas ha^{-1}) e cinco repetições (silos experimentais). O experimento foi realizado em duas safras agrícolas.

Antecedendo ao experimento, a área foi demarcada e dividida em quatro blocos (fator de bloqueamento: declividade de 3%). Cada bloco foi constituído por 12 parcelas, na qual cada parcela apresentava 15,75 m^2 de área útil (5 m x 2,7 m). Entre um bloco e outro foi deixado um corredor de 1 m de largura. Da mesma forma, foi deixado um corredor de 1 m de largura ao redor da área constituída pelas 48 parcelas e a bordadura da área experimental, que foi constituída por três linhas semeadas do híbrido de milho (B2410). A área útil, somados as áreas de cada parcela, foi de 0,91 ha.

A semeadura do milho na safra foi realizada dia 9 de outubro de 2019, enquanto a semeadura na safrinha foi realizada no dia 19 de fevereiro de 2020 em plantio direto sobre a cultura da aveia preta previamente dessecada. A semeadura foi realizada de forma manual com utilização de matraca, sendo utilizados os híbridos B2410, B2433 e B2688, com espaçamento de 45 cm entre linhas. O número de parcelas para cada híbrido foi similar entre as densidades populacionais. A adubação de base foi constituída de 670 kg ha^{-1} de adubo NPK na formulação 05-25-15. A adubação de cobertura foi realizada com 140 kg ha^{-1} de N, dividida em duas aplicações (V4 e V8).

A colheita da forragem ocorreu em 6 metros lineares das três linhas centrais de cada parcela, quando as plantas apresentaram teor de matéria seca de 29,20%. Para a ensilagem utilizou-se uma amostra composta, na qual foi realizada a partir do processamento de duas plantas de cada parcela de cada tratamento. A forragem processada foi homogeneizada, sendo confeccionados 10 silos experimentais/tratamento. A ensilagem ocorreu em sacos plásticos de 20 micras, sendo a vedação realizada com auxílio de uma Máquina Industrial de Embalar a Vácuo. Os silos foram armazenados por 60 dias em temperatura ambiente e com ausência de luz. Passado este período, cinco silos de cada tratamento foram destinados para determinação da estabilidade aeróbia, (O'KIELY et al., 2001). O restante dos silos experimentais (cinco) foram destinados para avaliação do pH (SILVA; QUEIROZ, 2002), teor de proteína bruta (AOAC, 1995) e teor de fibra em detergente neutro (VAN SOEST et al., 1991).

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se a metodologia de modelos mistos, considerando a época de plantio como medida repetida no tempo. Os dados foram submetidos a analise de regressão polinomial considerando $\alpha = 5\%$. As análises foram realizadas utilizando-se o programa SAS (*Statistical Analysis System*, versão 9.2).

RESULTADOS

O pH e estabilidade aeróbia foram reduzidas (P<0,05) com o incremento da densidade de plantas de milho (Tabela 1). O teor de proteína variou de forma quadrática com o incremento da densidade de plantas, observando-se maiores valores para a densidade de 80 mil plantas ha^{-1}. O teor de fibra em detergente neutro aumentou (P<0,05) com o incremento da densidade.

Tabela 1 – Variáveis relacionadas com a qualidade da silagem de acordo com a densidade populacional. Pato Branco-PR, 2021.

Variáveis	Populações, mil plantas ha^{-1}			
	60	80	100	120
pH	3,85	3,74	3,63	3,64
Proteína bruta, %	5,47	5,81	5,77	5,66
Fibra em detergente neutro, %	41,92	51,79	55,14	55,75
Estabilidade aeróbia, h	56,87	57,20	52,66	46,40

pH = 4.0595 - 0.00377x, P<0,001; Proteína bruta = 3.06988 + 0.04329x + 0002275x^2, P = 0,001; Fibra em detergente neutro = 32.21937 + 0.2116x, P<0,001; Estabilidade aeróbia = 63.60540 - 0.11169x, P <0,0001.

DISCUSSÃO

Embora não seja o foco do presente estudo, é importante ressaltar alguns resultados produtivos. A produção de silagem (14, 15, 17 e 15 t. MS ha^{-1}, P = 0,001), produção de grãos (6, 7, 8 e 8 t. MS ha^{-1}; P = 0,001) e proporção de folhas (15,8; 16,5; 17,1 e 18,35 MS; P = 0,001) aumentaram com a elevação da densidade de plantas. Além disso, as plantas apresentaram alongamento de colmo (1,05; 1,11; 1,18 e 1,22 m; P = 0,001) e redução diâmetro de colmo (2,16; 2,08; 2,02 e 1,95 cm; P = 0,001), enquanto a proporção de colmo não foi alterada (P>0,05) com o avanço da densidade de plantas. Estes resultados são importantes para a explicação dos aspectos qualitativos da silagem. Nesse sentido, a explicação encontrada para a redução do pH da silagem com a elevação da densidade de plantas foi a redução do diâmetro de colmo. As plantas foram processadas em forrageiro estacionário, sendo a inserção das plantas neste equipamento realizada uma a uma para evitar embuchamento da máquina. Em função disso, acredita-se que o menor diâmetro de colmo implicou em maior facilidade de picagem do material e maior extravasamento celular (carboidratos fermentescíveis), o que segundo McDonald et al. (1991), pode resultar na queda do pH da silagem.

O comportamento quadrático do conteúdo de proteína bruta da silagem foi atribuído à variação da participação de produção de grãos e de folha na massa ensilada, indicando que a densidade populacional de 80 mil plantas ha^{-1} foi aquela que a relação entre estes componentes que mais impactou o conteúdo de proteína da silagem. Quando se avalia a relação entre proporção de folhas e de grãos, verifica-se que a densidade de 80 mil plantas é aquela em que

esta relação (folhas/grãos) é maior (0,37; 0,38; 0,37 e 0,36 para as populações de 60, 80, 100 e 120 plantas ha^{-1}, respectivamente). Dentre os principais componentes da planta de milho, a folha é aquela com maior teor de proteína bruta, os grãos apresentam valores intermediários para esta característica, enquanto os colmos apresentam menor conteúdo de proteína bruta (WEAVER et al., 1978). Segundo Junior et al. (2011), baixo teores de proteína bruta da silagem de milho estão relacionados com o aumento da proporção de colmo e redução da proporção de folhas.

A elevação do conteúdo de fibra em detergente neutro (FDN) com a elevação da densidade de plantas pode estar associada com a elevação da altura e redução do diâmetro de colmo das plantas, que ocorre em função da competição por luz (ARGENTA et al., 2001). A elevação da altura pode acarretar na redução do conteúdo de carboidratos solúveis do caule, enquanto a quantidade de fibras tende a se manter a fim de manter a sustentação da planta (RABELO et al., 2014). O conteúdo de FDN apresentou elevada correlação com o pH da silagem (-0,75; P = 0,001), demonstrando que o efeito da redução do diâmetro de colmo sobre a picagem do material e liberação de carboidratos fermentescíveis pode ter compensado a redução do conteúdo celular pela redução do diâmetro de colmo, tal como proposto por Rabelo et al. (2014).

A redução da estabilidade aeróbia com o avanço da densidade indica/confirma o aumento da disponibilidade de carboidratos solúveis na massa ensilada, o que pode ter ocorrido pela facilidade de processamento de plantas com menor diâmetro de colmo. Características físicas relacionadas com o processamento mecânico da forragem e a densidade das partículas estão associadas ao tipo de fermentação e compactação da massa ensilada (SILVA et al., 2015). De acordo com McDonald et al. (1991), tamanhos de partículas entre 20 a 30 mm favorecem a disponibilidade de carboidratos solúveis, estimulando o crescimento de bactérias láticas. Silagens resultantes de fermentação desejável, cuja marca é a elevada concentração de lactato e carboidratos solúveis, possibilitam crescimento mais acelerado de fungos e leveduras após a abertura do silo, o que acelera a elevação da temperatura e quebra da estabilidade aeróbica (MUCK, 2010).

CONCLUSÃO

A elevação da densidade populacional de 60 para 120 mil plantas ha^{-1} em sistemas de plantio direto sobre a cultura da aveia preta tende a reduzir a qualidade da silagem de milho em

função de elevar o teor de fibra, além de elevar as perdas em função da mais rápida quebra da estabilidade aeróbica após a abertura do silo.

REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis.** 16. ed. Washington, 1995.

ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F.; SANGOI, L. Arranjo de plantas em milho: análise do estado-da-arte. **Ciência Rural**, v. 31, n. 6, p. 1075-1084, 2001.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos.** 2020. Disponível em: http://www.conab.gov.br./. Acesso em: 25 mar., 2021.

COOPER, M.; et al. Integrating genetic gain and gap analysis to predict improvements in crop productivity. **Crop Science**, v. 60, n. 2, p. 582-604, 2020.

CRUZ, J. C. **Cultivo do milho - semeadura. 2010**, Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/27037/1/semeadura.pdf. Acesso em: 01 mar. 2020.

GALON, L.; et al. Competição entre híbridos de milho com plantas daninhas. **South American Sciences**, v. 2, n. 1, p. e21101-e21101, 2020.

JUNIOR, V. H. B.; et al. Aerobic stability in corn silage (*Zea mays* L.) ensiled with different microbial additives. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 39, n. 4, p. 357-362, 2017.

MUCK, R. E. Silage microbiology and its control through additives. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 183-191, 2010. Supl. especial.

O'KIELY, P. O.; CLANCY, M.; DOYLE, E. M. Aerobic stability of grass silage mixed with a range of concentrate feedstuffs at feed-out. In: International Grassland Congresso, 19, 2001. São Pedro-SP. Proceedings... Piracicaba-FEALQ, 2001. p. 794-795.

RABELO, C. H. S.; et al. Silagens de milho inoculadas microbiologicamente em diferentes estádios de maturidade: perdas fermentativas, composição bromatológicas e digestibilidade in vitro. **Ciência Rural**, v. 44, n. 2, p. 368-373, 2014.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos:** métodos químicos e biológicos. 3.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. p. 166.

SILVA, M. S. J. D.; et al. Production technology and quality of corn silage for feeding dairy cattle in Southern Brazil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 44, p. 303-313, 2015.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE- USDA. **Production, Supply and Distribution.** 2020. Disponível em:

http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome?navid=DATA_STATISTICS.. Acesso em: 20 mar. 2021.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. D.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.

WEAVER, D. E.; et al. Effect of maturation on composition and in vitro dry matter digestibility of corn plant parts. **Journal of Dairy Science**, v. 61, n. 12, p. 1782-1788, 1978.

QUALIDADE DE FRUTOS E GELIFICAÇÃO DE PITAYAS DE POLPA BRANCA

Alessandro Borini Lone[1*]

[1] Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), Estação Experimental de Itajaí, Itajaí, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rodovias Antonio Heil 6800, Bairro Itaipava, CEP 88318-112, telefone (47) 3398-6300, e-mail alessandrolone@epagri.sc.gov.br.

RESUMO

A fonte de pólen utilizada para polinização de flores de pitayas pode afetar a qualidade do fruto formado e pode ser a causa da formação de um distúrbio chamado de gelificação da polpa, caracterizado pela aparência translúcida, leitosa, de textura e sabor desagradáveis. O objetivo do trabalho foi avaliar a influência da fonte de pólen na qualidade dos frutos de duas variedades de pitaya de polpa branca e se a fonte de pólen é a causa da formação da gelificação da polpa. Flores de pitaya de polpa branca (*Hylocereus undatus*) de variedades autógama e alógama foram polinizadas entre si e com pólens de duas espécies de pitayas de polpas vermelhas (*Hylocereus costaricensis* e *Hylocereus polyrhizus*). Com o amadurecimento dos frutos, foram realizadas as avaliações para peso (g), diâmetro (cm), comprimento (cm), firmeza (N), porcentagem de polpa (%), pH, teor de sólidos solúveis (ºBrix) e porcentagem de frutos com gelificação da polpa. Para ambas as variedades de pitaya branca, observou-se maiores pesos, comprimentos, diâmetros dos frutos, peso de polpa e porcentagem de polpa quando utilizou-se os pólens de pitayas de polpa vermelha. Com todas as fontes de pólen avaliadas houve formação de gelificação da polpa de ambas as variedades de pitaya de polpa branca. Conclui-se que a utilização de pólens de *H. costaricensis* e *H. polyrhizus*, na polinização de *H. undatus*, alógama e autógama, proporciona a formação de frutos de melhor qualidade, e que a fonte de pólen não é a causa da gelificação da polpa de pitayas de polpa branca.

Palavras-chave: *Hylocereus undatus*, Polinização, Xênia.

FRUIT QUALITY AND GELIFICATION OF WHITE PULP DRAGON FRUITS

ABSTRACT

The pollen source used for pollination of dragon fruit flowers can affect the quality of the formed fruit and may be the cause of the formation of a disorder called pulp gelation,

characterized by a translucent, milky appearance, with an unpleasant texture and flavor. The objective of the work was to evaluate the influence of the pollen source on the quality of the fruits of two varieties of white pulp dragon fruit and if the pollen source is the cause of the formation of the pulp gelation. White-fleshed dragon fruit flowers (*Hylocereus undatus*) of autogamous and allogamous varieties were pollinated with each other and with pollens from two species of red-fleshed dragon fruit (*Hylocereus costaricensis* and *Hylocereus polyrhizus*). With the ripening of the fruits, evaluations were made for weight (g), diameter (cm), length (cm), firmness (N), pulp percentage (%), pH, soluble solids content (ºBrix) and percentage of fruits with pulp gelation. For both white dragon fruit varieties, higher weights, lengths, fruit diameters, pulp weight and pulp percentage were observed when pollen from red pulp dragon fruits was used. With all the pollen sources evaluated, gelation of the pulp of both varieties of white pulp dragon fruit was formed. It is concluded that the use of pollen from *H. costaricensis* and *H. polyrhizus*, in pollination of *H. undatus*, allogam and autogam, provides the formation of better quality fruits, and that the pollen source is not the cause of the gelation of the white pulp of dragon fruits pulp.

Keywords: *Hylocereus undatus*, Pollination, Xenia.

INTRODUÇÃO

Em Santa Catarina, a pitaya vem se expandindo principalmente entre os pequenos produtores, por ser uma cultura consideravelmente rústica, de fácil manejo e por ter um alto valor agregado dos frutos (LONE et al., 2020).

A qualidade dos frutos pode ser afetada pela fonte de pólen em um fenômeno denominado de xênia (MIZRAHI et al., 2004). Na pitaya, a fonte de pólen pode aumentar a taxa de pegamento e peso e diâmetro dos frutos (MIZRAHI et al., 2004; DONADIO; SADER, 2009; LONE et al., 2017).

A gelificação da polpa, ou centro gelatinoso, ou mancha gelatinosa, está entre os problemas relatados por produtores de pitaya de Santa Catarina que vem causando prejuízo, pois os frutos com esse dano apresentam alteração de aparência, sabor e textura que desagradam o consumidor, fazendo que o lote de frutos seja descartado. Diversos fatores vêm sendo especulados como causa desse dano, como a fonte de pólen, temperatura, deficiência nutricional e até mesmo fitopatógenos.

O objetivo do trabalho foi avaliar a influência da fonte de pólen na qualidade dos frutos de duas variedades de pitaya de polpa branca e se a fonte de pólen é a causa da formação da gelificação da polpa.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na área experimental da Epagri (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina), Estação Experimental de Itajaí, de março a abril de 2020. Flores de pitaya de polpa branca (*Hylocereus undatus*) da variedade autógama e alógama foram polinizadas entre si e com pólens coletados de duas espécies de pitayas de polpas vermelhas (*Hylocereus costaricensis* e *Hylocereus polyrhizus*). Para obtenção dos pólens e posterior polinização, as flores foram abertas cerca de quatro horas antes da antese, seguida da retirada das pétalas e estames, e posterior cobertura com saco de papel, após a polinização, seguindo a metodologia de Lone et al. (2017). Foram polinizadas 10 flores por fonte de pólen. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, considerando cada fruto uma repetição.

Após 30 dias, com o amadurecimento dos frutos, foram realizadas as avaliações para peso (g), diâmetro (cm), comprimento (cm), firmeza (N), porcentagem de polpa (%), pH, teor de sólidos solúveis (Brix) e porcentagem de frutos com gelificação da polpa.

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância, com exceção da porcentagem de frutos com gelificação, que são apresentadas os dados absolutos.

RESULTADOS

Para a variedade *H. undatus* alógama houve abortamento de todas as flores polinizadas quando utilizado o pólen do próprio genótipo e houve a formação de apenas dois pequenos frutos (com menos de 90 g) quando utilizado o pólen de *H. undatus* autógama, não sendo possível a realização das análises com essas polinizações.

Para ambas as variedades de pitaya branca, observou-se maiores pesos, comprimentos, diâmetros dos frutos, peso de polpa e porcentagem de polpa quando utilizou-se os pólens de pitayas de polpa vermelha (*H. costaricensis* e *H. polyrhizus*), assim como também apresentaram os menores valores de firmeza dos frutos (Tabela 1).

Tabela 1. Peso (g), diâmetro (cm), comprimento (cm), peso da polpa (g), porcentagem de polpa e casca, firmeza (N), sólidos solúveis (ºBrix) e pH de frutos de *H. undatus* autógama e alógama, cuja as flores foram polinizadas com pólens de diferentes genótipos (*H. undatus* autógama, *H. undatus* alógama, *H. polyrhizus* e *H. costaricensis*).

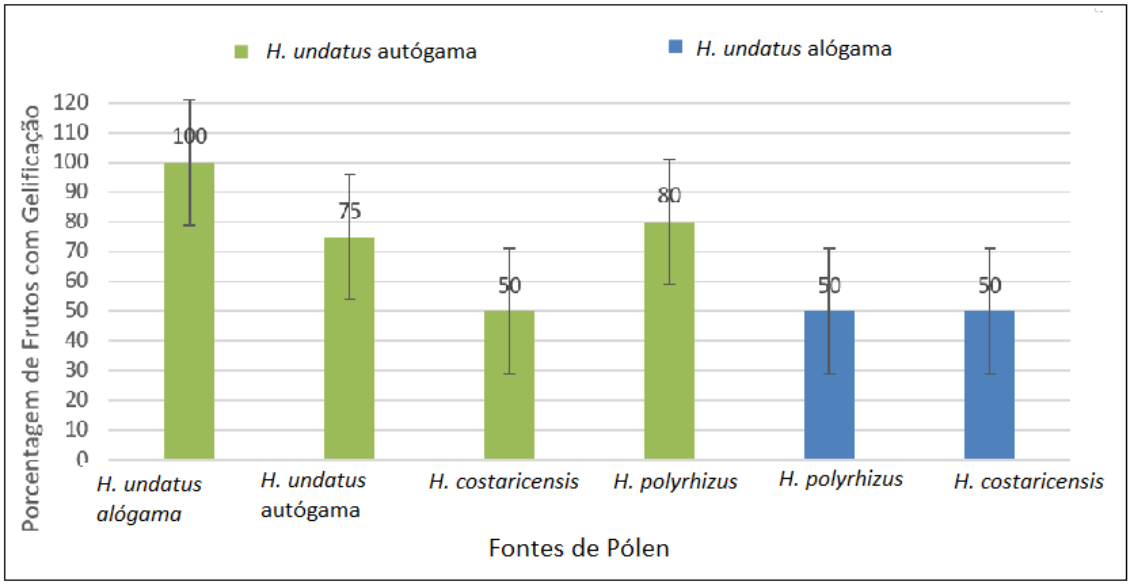
Planta polinizada	Fonte de pólen	Peso (g)	Diâmetro (cm)	Comprimento (cm)	Peso Polpa (g)	% de Casca	% de Polpa	Firmeza (N)	ºBrix	pH
H. undatus Autógama	*H. undatus* Alógama	186,79 b*	6,49 b	8,09 b	76,99 b	58,92 a	41,08 b	56,08 a	8,90 a	3,71 b
H. undatus Autógama	*H. undatus* Autógama	113,07 b	5,31 c	6,58 b	38,38 b	66,46 a	33,54 b	59,51 a	12,83 a	3,94 b
H. undatus Autógama	*H. costaricensis*	443,76 a	8,43 a	10,20 a	270,86 a	41,52 b	58,48 a	41,23 b	13,10 a	3,93 b
H. undatus Autógama	*H. polyrhizus*	454,25 a	8,55 a	10,04 a	295,84 a	37,05 b	62,95 a	47,74 b	12,50 a	3,90 b
H. undatus Alógama	*H. polyrhizus*	483,56 a	8,55 a	10,49 a	335,75 a	31,54 b	68,46 a	39,73 b	13,10 a	4,32 a
H. undatus Alógama	*H. costaricensis*	319,28 a	7,64 a	9,23 a	203,47 a	36,20 b	63,80 a	40,76 b	12,95 a	4,31 a
	CV (%)	28,91	8,91	11,22	44,12	17,29	14,31	15,04	19,32	5,41

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância.

Não houve diferença estatística para os teores de sólidos solúveis, com valores variando de 8,9 a 13,1º Brix. Em relação ao pH, a variedade alógama apresentou os valores mais elevados em relação à autógama (4,31 e 4,32), independente das fontes de pólen (Tabela 1).

Com todas as fontes de pólen avaliadas houve formação de gelificação da polpa de ambas as variedades de pitaya de polpa branca. As menores porcentagens de frutos com gelificação da polpa (50%) foram observadas na variedade alógama, com os pólens de *H. costaricensis* e *H. polyrhizus* e na variedade autógama com o pólen de *H. costaricensis* (Figura 1).

Figura 1. Porcentagem de frutos de *H. undatus* autógama e alógama com gelificação da polpa, cuja as flores foram polinizadas com pólens de diferentes genótipos (*H. undatus* autógama, *H. undatus* alógama, *H. polyrhizus* e *H. costaricensis*).



Desvio padrão: 20,9.

DISCUSSÃO

Foi observado que frutos de ambos os genótipos de pitaya de polpa branca apresentaram melhor qualidade de frutos quando suas flores foram polinizadas com pólens de genótipos de polpa vermelha. Esse fenômeno é denominado de xênia, em que o pólen (externo à planta mãe) atua no embrião e no endosperma, alterando características genéticas e proporcionando mudanças qualitativas e quantitativas do fruto (MARTINS et al., 2009).

Resultados similares para a qualidade dos frutos de pitaya em função da fonte de pólen foram observados por de Lone et al. (2017). Entretanto, os autores observaram maior peso e diâmetro em frutos de *H. undatus* polinizada com pólen de *H. costaricensis* em relação ao pólen de *H. polyrhizus*.

Nenhum dos pólens utilizados evitou a formação da gelificação da polpa, mostrando que a causa desse distúrbio não é a fonte de pólen. Pierangeli (2019) identificou diversas bactérias em polpas gelatinosas de pitaya, podendo vir a ser a causa desse problema.

CONCLUSÃO

A utilização de pólens de *H. costaricensis* e *H. polyrhizus*, na polinização de *H. undatus*, alógama e autógama, proporcionou a formação de frutos de melhor qualidade.

A fonte de pólen não é a causa da gelificação da polpa de frutos dos genótipos de *H. undatus* (autógama ou alógama).

REFERÊNCIAS

DONADIO, L. C.; SADER, A. D. **Curso de pitaya:** cultura da pitaya. Jaboticabal, SP: Unesp, 2009. 16p.

PIERANGELI, E. C. G. **Espécies de fungos e bactérias associados à cultura da pitaia e avaliação de estádios de maturação na qualidade do fruto.** 2019. Tese (Doutorado), Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2019. 107p.

LONE, A. B.; TAKAHASHI, L. S. A.; FARIA, R. T. Influência dos diferentes tipos de pólen sobre a qualidade do fruto de pitaya. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 30, n. 2, p. 51-53, 2017.

LONE, A. B.; et al. **Cultivo de Pitaia. Florianópolis**, 2020. 44p. (Epagri. Boletim Técnico, 196)

MARTINS, G. N.; PEREIRA, M. G.; SILVA, R. F.; OLIVEIRA, A. C. S.; SILVA, F. Efeito do pólen nas características físicas e fisiológicas de sementes de mamão. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 2, p. 019-026, 2009.

MIZRAHI, Y.; MOUYAL, J.; NERD, A.; SITRIT, Y. Metaxenia in the vine cacti Hylocereus polyrhizus and Selenicereus spp. **Annals of Botany**, v. 93, n. 4, p. 469-472, 2004.

QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE MORANGOS 'SAN ANDREAS' CULTIVADOS SOB SISTEMAS ORGÂNICO E CONVENCIONAL

Viviane Aparecida Figueredo Oliveira Santos[1*], Jéssica Mayumi Anami[1], Raquel Carlos Fernandes[1], Rony da Silva[1], Karina Zanol Soardi[1], Cassandro Vidal Talamini do Amarante[1].

[1]Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina – CAV/UDESC
*Autor para correspondência: 2º Batalhão Rodoviário, 12. Conta dinheiro. 88520-100; (55) 984624490; santos.vivioliveira@gmail.com

RESUMO

Morangos são apreciados em todo o mundo. No entanto, são utilizados uma grande quantidade de produtos agroquímicos na sua produção, por serem susceptíveis a pragas e doenças. O objetivo deste trabalho foi comparar a qualidade do morango em função do tipo de cultivo, foram avaliados frutos dos seguintes sistemas: Convencional que não é regido por normas específicas e Produção Orgânica que emprega normas técnicas específicas de cultivo. Utilizou-se fruto *in natura* de morangos da cultivar 'San Andreas'. Os frutos foram adquiridos já embalados em bandejas de tereftalato de polietileno (PET) com capacidade de 300 g, no local de produção. Os produtores do sistema orgânico foram comprovados por certificação. Os morangos foram armazenados sob refrigeração durante 5 dias (4 ± 2 ºC e 92 ± 2% de UR) seguidos por mais 2 dias em condições ambiente (20 ± 5 ºC e UR de 65 ± 10%), e avaliados quanto à qualidade pós-colheita. Observou-se que os morangos cultivados no sistema orgânico apresentaram menor perda de massa, acidez titulável e força de ruptura da polpa quando comparados aos frutos convencionais. No entanto, os frutos do cultivo convencional resultaram em menor índices de podridões e sólidos solúveis.

Palavras-chave: *Fragaria* spp, vida de prateleira, pequenas frutas.

POST-HARVEST QUALITY OF 'SAN ANDREAS' STRAWBERRIES CULTIVATED UNDER ORGANIC AND CONVENTIONAL SYSTEMS

ABSTRACT

Strawberries are enjoyed all over the world. However, a large amount of agrochemical products are used in their production, as they are susceptible to pests and diseases. The objective of this work was to compare the quality of the strawberry according to the type of cultivation, fruits of

the following systems were evaluated: Conventional that is not governed by specific norms and Organic Production that employs specific technical norms of cultivation. Fresh fruit of strawberries from the cultivar 'San Andreas' was used. The fruits were purchased already packaged in polyethylene terephthalate (PET) trays with a capacity of 300 g, at the place of production. The producers of the organic system have been certified by certification. The strawberries were stored under refrigeration for 5 days (4 ± 2 ºC and 92 ± 2% RH) followed by another 2 days in ambient conditions (20 ± 5 ºC and RH 65 ± 10%), and evaluated for post quality -harvest. It was observed that strawberries grown in the organic system showed less loss of mass, titratable acidity and force of rupture of the pulp when compared to conventional fruits. However, the fruits of conventional cultivation resulted in lower rates of rot and soluble solids.
Keywords: *Fragaria* spp, shelf life, small fruits**.**

INTRODUÇÃO

A aparência, o frescor e as qualidades sensoriais de um produto podem desempenhar um papel importante na decisão de compra do consumidor e influenciam sua percepção por outros sentidos (PENEAU et al., 2006). O uso de temperaturas baixas é essencial para realizar armazenamento e transporte dos frutos para mercados distantes, especialmente no caso de frutos muito perecíveis como o do morango.

Os frutos da cultivar 'San Andreas' são grandes, de formato cônico alongado e uniforme, elevada firmeza de polpa, bom sabor com um bom equilíbrio na relação SS/AT e epiderme de coloração vermelha brilhante, o que torna a fruta muito atraente perante os consumidores (RUAN et al., 2013).

A produção de morango é relevante no Brasil e no mundo. Produções alternativas ao convencional como o cultivo orgânico tem ganhado espaço na produção e mercado, produzindo um alimento mais saudável para o consumidor. Assim, o sistema produtivo do morangueiro tem evoluído no decorrer dos anos, em função das exigências do consumidor e da necessidade do produtor em atendê-lo de imediato. Nesse sentido, observa-se no campo pelo menos três sistemas diferenciados de produção de morangos, o sistema convencional, o sistema de produção integrado (PIMo) e o sistema orgânico (MADAIL et al., 2007).

O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade pós-colheita de morangos 'San Andreas' provenientes de sistema de cultivo orgânico e convencional submetidos ao armazenamento refrigerado.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido com morangos da cultivar 'San Andreas' cultivados em sistemas convencional proveniente do município de Rio do Sul (27º 12' 52'' S, 49º 38' 37'' O), e orgânico, proveniente do município de Agrolândia (27º 24' 42'' S, 49º 49' 32'' O), ambos localizados no Alto Vale do Itajaí, no Estado de Santa Catarina. Os frutos foram conduzidos ao laboratório de Fisiologia e Tecnologia Pós-Colheita – CAV/UDESC em Lages – SC para homogeneização das unidades experimentais.

Os morangos foram acondicionados em bandejas de tereftalato de polietileno (PET), armazenados em câmara fria a 4 ± 2 ºC e umidade relativa de 92 ± 2%, durante 5 dias, seguidos de dois dias em temperatura ambiente, simulando a vida de prateleira, quando então foram avaliados.

A perda de massa fresca foi calculada em função da variação da massa dos frutos nas diferentes amostragens, por meio de pesagem em balança semianalítica marca Tecnal, classe II, com precisão de 0,01 grama, sendo expressa em porcentagem.

Para variável de incidência de doenças, foram avaliados visualmente os frutos de cada tratamento e considerados doentes todos aqueles que apresentavam lesões características. Os resultados foram expressos em porcentagem.

A coloração foi determinada, nos dois lados de cada fruto, usando-se colorímetro Minolta, modelo CR-300, e os resultados expressos em luminosidade (L), ângulo de cor (^{o}h) e cromaticidade (C).

Para as forças necessárias para a ruptura da casca e penetração da polpa, os frutos foram avaliados com texturômetro eletrônico TAXT-Plus®, utilizando a ponteira modelo PS2 com 2 mm de diâmetro, a qual foi introduzida na polpa a uma profundidade de 10 mm. Os resultados foram expressos em Newton (N). Os valores de AT (% ácido cítrico) foram obtidos com uma amostra de 10 mL de suco, obtido pelo processamento dos frutos previamente cortados, utilizando a porção média horizontal, para homogeneização das amostras, e colocados em uma centrífuga de sucos. Essa amostra foi diluída em 90 mL de água destilada e titulada com solução de NaOH 0,1 N até pH 8,1. Para a titulação, utilizou-se titulador automático TitroLine Easy® (Schott Instruments, Mainz, Rheinland-Pfalz, Alemanha). Os teores de SS (%) foram determinados em um refratômetro digital modelo PR201α (Atago®, Tóquio, Japão), utilizando uma alíquota do suco obtido pelo processamento dos frutos.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 2 tratamentos (sistemas orgânico e convencional) e 4 repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS

Antes do armazenamento os frutos orgânicos apresentavam 6,4 °Brix de sólidos solúveis e 0,24% de ácido cítrico de acidez titulável. Os morangos de cultivo convencional possuíam 6,05 °Brix e 0,35% ácido cítrico para os mesmos atributos, respectivamente.

Após o armazenamento seguido do período de prateleira, os sistemas de cultivo não influenciaram na coloração (L, C, *h*) e na força de ruptura de casca dos frutos. Os morangos orgânicos apresentaram menor perda de massa quando comparados aos frutos convencionais. Além disso, apresentaram maiores valores de sólidos solúveis e menores de acidez titulável, o que indica um fruto mais doce e provavelmente mais maduro.

Tabela 1. Atributos de qualidade de morangos 'San Andreas' cultivados em sistemas de produção orgânico e convencional após o armazenamento refrigerado por 5 dias (4 ± 2 ºC e 92 ± 2% de UR) seguidos por mais 2 dias em condições ambiente (20 ± 5 ºC e UR de 65 ± 10%).

Atributos de qualidade	Sistema de cultivo		C.V. (%)
	Orgânico	Convencional	
Perda de massa (%)	1,45 B	1,82 A	3,42
Podridão (%)	92,00 A	68,93 B	11,07
L	34,65 A	33,80 A	1,80
C	43,17 A	44,19 A	2,67
h	31,05 A	32,04 A	2,36
Sólidos solúveis (ºBrix)	7,75 A	6,72 B	5,28
Acidez titulável (% ácido cítrico)	0,27 B	0,32 A	5,60
Força ruptura da casca (N)	3,20 A	3,02 A	6,63
Força ruptura da polpa (N)	0,72 B	0,88 A	8,29

Médias seguidas por letras iguais na linha não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade (p≥0,05).

No entanto, os frutos do cultivo convencional resultaram em maior força de ruptura de polpa, maior acidez titulável e menor sólidos solúveis, fatores que indicam frutos menos maduros, que podem ter influenciado na porcentagem de podridão, que foi menor em frutos convencionais. Aliás, a menor porcentagem de podridão também pode ser explicada por uma menor carga microbiana no solo devido ao uso de agroquímicos (Tabela 1).

DISCUSSÃO

Trabalhos comparando morangos sob diferentes sistemas de cultivo no período pós-colheita são escassos. O sistema convencional resultou em frutos com menores índices de podridão, enquanto morangos provenientes do sistema de cultivo orgânico apresentaram frutos com conteúdo com valores maiores para sólidos solúveis em morangos, como observado neste trabalho, também foram encontrados por Conti et al. (2014) na cultivar 'Camarosa' e por Andrade et al. (2017) em diferentes cultivares.

A acidez titulável foi maior em frutos cultivados em sistema convencional, concordando com os resultados obtidos por Lima et al. (2012). Andrade et al. (2017) encontraram valores de força para penetração da polpa maiores que os apresentados no presente trabalho para morangos orgânicos, porém, também observaram menores valores de podridão nos frutos cultivados convencionalmente.

Lima (2015) e Andrade et al. (2017) não observaram diferenças estatísticas na perda de massa fresca dos frutos, diferente dos resultados obtidos, onde os morangos orgânicos apresentaram menor perda de massa que os convencionais.

Segundo Ceglie et al. (2016), pesquisas mais aprofundadas entre os sistemas de produção devem responder os efeitos observados na fase pós-colheita, uma vez que o equilíbrio entre vias metabólicas primárias e secundárias dos frutos parece ser resultado de uma interação de diferentes práticas adotadas durante a produção, envolvendo também genótipo e ambiente.

CONCLUSÃO

Verificou-se que os morangos cultivados no sistema orgânico apresentaram menor perda de massa, acidez titulável e polpa mais firme quando comparados aos frutos convencionais.

Menor índice de podridão foi observado nos frutos do sistema convencional, que pode estar relacionado aos solos com menor carga microbiana devido ao uso de agroquímicos.

Neste trabalho observou-se que a perda de peso, acidez titulável e sólidos solúveis foram influenciados pelo sistema de produção.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, C. A. W.; MIGUEL, A. C. A.; SPRICIGO, P. C.; DIAS, C. T. S.; JACOMINO, A. P. Comparison of quality between organic and conventional strawberries from multiple farms. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 39, n. 2, 2017.

CEGLIE, F.; AMODIO, M.; COLELLI, G. Effect of Organic Production Systems on Quality and Postharvest Performance of Horticultural Produce. **Horticulturae**, v. 2, n. 2, p. 4, 2016.

CONTI, S.; VILLARI, G.; FAUGNO, S.; MELCHIONNA, G.; SOMMA, S.; CARUSO, G. Effects of organic vs. conventional farming system on yield and quality of strawberry grown as an annual or biennial crop in southern Italy. **Scientia Horticulturae**, v. 180, p. 63-71, 2014.

LIMA, M.A. Qualidade e segurança do morango produzido nos sistemas convencional, orgânico e produção integrada. **Revista Agrogeoambiental**, v.7, p.47–57. 2015.

LIMA, M.A.; CALEGARIO, F.F.; SANCHES, J. Quality and safety of strawberries produced in different production systems. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 2, p.S7560-S7567, 2012.

MADAIL, J. M.; et al. Avaliação Econômica dos Sistemas de Produção de Morango: Convencional, Integrado e Orgânico. **Comunicado técnico 181**. Embrapa. ISSN 1806-9185 [on line], 2007.

PENEAU, S.; HOEHN, E.; ROTH, H. R; ESCHER, F.; NUESSLI, J. Importance and consumer perception of freshness of apples. **Food Quality and Preference**, v. 17, p. 9–19, 2006.

RUAN, J.; LEE, Y.H.; YEOUNG, Y.R. Flowring and Fruiting of Day-neutral and Everbearing Strawberry Cultivars in High-elevation for Summer and Autumn Fruit Production in Korea. **Horticulture, Environment, and Biotechnology**, v. 54, n.2, 109-120, 2013.

QUALIDADE SENSORIAL DE MORANGOS 'SAN ANDREAS' PRODUZIDOS SOB SISTEMAS CONVENCIONAL E ORGÂNICO

Viviane Aparecida Figueredo Oliveira Santos[1*], Jéssica Mayumi Anami[1], Raquel Carlos Fernandes[1], Rony da Silva[1], Angélica Schmitz Heinzen[1], Cassandro Vidal Talamini do Amarante[1].

[1] Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina – CAV/UDESC
*Autor para correspondência: 2º Batalhão Rodoviário, 12. Conta dinheiro. 88520-100; (55) 984624490; santos.vivioliveira@gmail.com

RESUMO

O presente estudo teve por objetivo avaliar a intenção de compras e aceitação dos morangos da cultivar 'San Andreas' cultivados em sistemas convencional e orgânico. Foram avaliados os atributos cor, tamanho e aceitação global utilizando o teste de aceitação por meio de escala hedônica de 9 pontos, e para verificar a intenção de compra dos morangos através da escala de 5 pontos. Os dados foram analisados por Análise de Variância (ANOVA), teste de médias Tukey ($p<5\%$). As duas amostras de morangos de distintos sistemas de cultivo foram analisadas por 126 julgadores não treinados que avaliaram os atributos. Observou-se que a média das notas atribuídas pelos julgadores nos atributos aparência global, cor e tamanho para o morango convencional foram maiores que 7,3; para os morangos orgânicos as médias variaram entre 6,30 e 6,96. Em relação à intenção de compra, o morango sob sistema convencional obteve o índice de 64,5%, já para morango orgânico 15,2%. Conclui-se com estes resultados que o morango convencional apresentou maior aceitabilidade para os atributos avaliados.

Palavras-chave: Escala hedônica, teste afetivo, julgadores.

SENSORIAL QUALITY OF 'SAN ANDREAS' STRAWBERRIES PRODUCED UNDER CONVENTIONAL AND ORGANIC SYSTEMS

ABSTRACT

The present study aimed to evaluate the purchase intention and acceptance of strawberries from the cultivar 'San Andreas' grown in conventional and organic systems. The attributes of color, size and global acceptance were evaluated using the acceptance test using a hedonic scale of 9 points, and to verify the intention to purchase strawberries through the 5 point scale. The data were analyzed by Analysis of Variance (ANOVA), Tukey means test ($p<5\%$). The two samples

of strawberries from different cultivation systems were analyzed by 126 untrained judges who evaluated the attributes. It was observed that the average of the scores attributed by the judges in the attributes global appearance, color and size for the conventional strawberry were bigger than 7.3; for organic strawberries the averages varied between 6.30 and 6.96. Regarding the purchase intention, the strawberry under the conventional system obtained a rate of 64.5%, while for organic strawberries 15.2%. It is concluded with these results that the conventional strawberry presented greater acceptability for the evaluated attributes.

Keywords: Hedonic scale, affective test, judges.

INTRODUÇÃO

O morango é um pseudofruto popular no mundo inteiro, sendo uma das mais importantes pequenas frutas. Segundo Henrique e Cereda (1999), no julgamento de sua qualidade devem ser considerados vários fatores, como a coloração, o aroma e o sabor adocicado. A cultivar 'San Andreas' possui frutos grandes, de formato cônico alongado e uniforme, elevada firmeza de polpa, bom sabor com um bom equilíbrio na relação SS/AT (sólidos solúveis/acidez titulável), e epiderme de coloração vermelha brilhante o que torna a fruta muito atraente perante os consumidores (RUAN et al., 2013).

Uma boa aceitação pelo mercado consumidor é de grande importância, pois a decisão de compra de frutos é geralmente baseada na sua aparência, mas a repetição depende principalmente do sabor (KADER, 1999). A análise sensorial tem sido uma ferramenta importante na avaliação da qualidade de produtos alimentares (FERREIRA et al., 2000). O objetivo da avaliação sensorial é detectar diferenças entre os produtos baseado nas diferenças perceptíveis na intensidade de alguns atributos. Contudo, conforme o produto, o atributo sensorial e finalidade do estudo existem recomendações de métodos, referindo a NBR 12994, que classifica os métodos de análise sensorial dos alimentos e bebidas em discriminativos, descritivos e subjetivos (ABNT, 1993b).

O sistema produtivo do morangueiro tem evoluído no decorrer dos anos, em função das exigências do consumidor e da necessidade do produtor em atendê-lo de imediato. Nesse sentido, observa-se dois sistemas diferenciados de produção de morangos, o sistema convencional e o sistema orgânico (MADAIL et al, 2007). O sistema convencional, utiliza insumos químicos na etapa de fertilização e nos tratamentos preventivos e curativos contra doenças e pragas. Por outro lado, o sistema orgânico visa o sistema agrícola ecologicamente equilibrado, de elevada eficiência quanto à utilização dos recursos naturais de produção e

socialmente bem estruturados, resultando em alimentos saudáveis, de elevado valor nutritivo e livres de resíduos tóxicos (MADAIL et al, 2007).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a intenção de compras e aceitação dos morangos da cultivar 'San Andreas' cultivados em sistemas convencional e orgânico, com base nos atributos cor, tamanho e aceitação global utilizando o teste de aceitação e intenção de compra por meio de escala hedônica.

METODOLOGIA

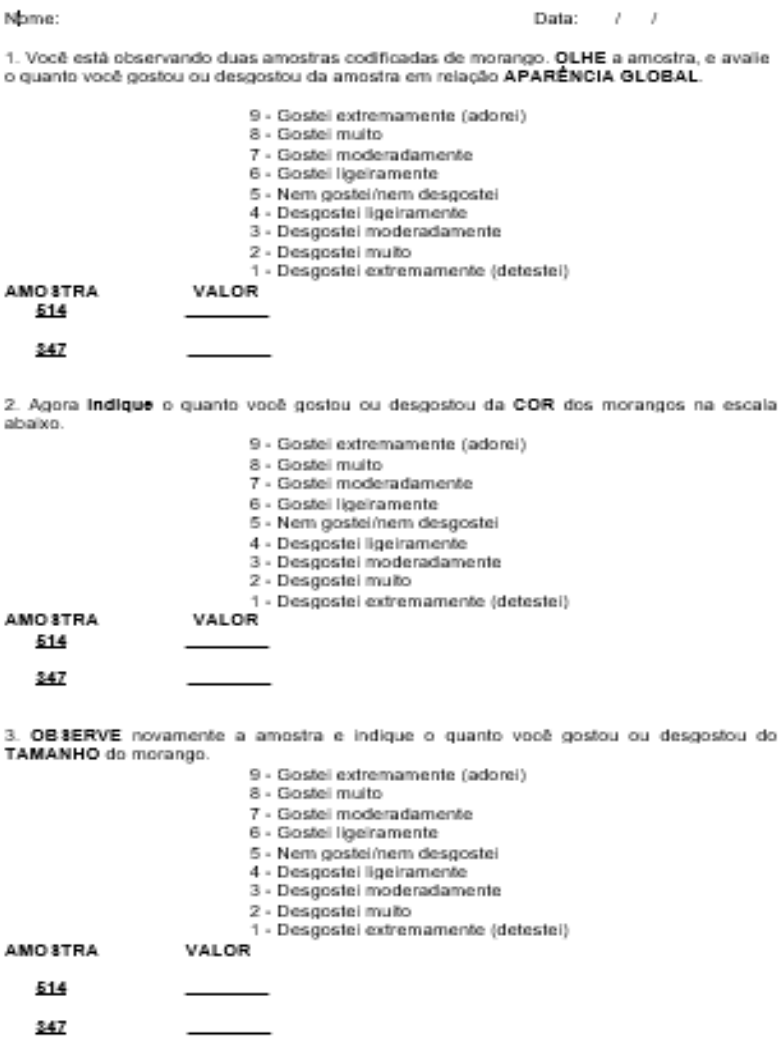
O experimento foi conduzido com morangos 'San Andreas' cultivados em sistemas convencional proveniente do município de Rio do Sul, e orgânico proveniente do município de Agrolândia, ambos localizados na Região do Alto Vale do Itajaí, Santa Catarina. Os frutos foram conduzidos ao laboratório de Fisiologia e Tecnologia Pós-Colheita – CAV/UDESC em Lages - SC e as unidades experimentais homogeneizadas.

Para realização da análise sensorial de aceitação de morangos frescos cultivados sob diferentes sistemas de produção, utilizou-se o teste de comparação pareada, para verificar diferença perceptível em um único atributo sensorial ou em vários. Foi utilizado teste bilateral, onde o analista sensorial não tem qualquer conhecimento prévio sobre a direção da diferença. O número de julgadores foi escolhido com base na sensibilidade desejada para o teste. Foram convidados cento e vinte e seis julgadores, conforme as normas da ABNT NBR ISO 5495:2017. Os julgadores convidados a participar foram adultos, de idade variada, não treinados e escolhidos aleatoriamente entre alunos, professores e/ou servidores da UDESC-CAV, consumidores de morango. Os julgadores receberam um par de amostras (Fig.1), devidamente codificadas, e realizando o balanceamento das amostras.

Fig.1 Amostras de morangos codificadas

Juntamente com as amostras os julgadores receberam uma ficha de avaliação (Fig.2), onde eles designaram a amostra que consideram ser a mais intensa em relação ao atributo sensorial a ser considerado, mesmo que esta escolha seja baseada apenas em uma escolha aleatória.

Fig. 2. Ficha de avaliação sensorial aceitação



Nome: Data: / /

1. Você está observando duas amostras codificadas de morango. **OLHE** a amostra, e avalie o quanto você gostou ou desgostou da amostra em relação **APARÊNCIA GLOBAL**.

9 - Gostei extremamente (adorei)
8 - Gostei muito
7 - Gostei moderadamente
6 - Gostei ligeiramente
5 - Nem gostei/nem desgostei
4 - Desgostei ligeiramente
3 - Desgostei moderadamente
2 - Desgostei muito
1 - Desgostei extremamente (detestei)

AMOSTRA	VALOR
514	_____
347	_____

2. Agora **indique** o quanto você gostou ou desgostou da **COR** dos morangos na escala abaixo.

9 - Gostei extremamente (adorei)
8 - Gostei muito
7 - Gostei moderadamente
6 - Gostei ligeiramente
5 - Nem gostei/nem desgostei
4 - Desgostei ligeiramente
3 - Desgostei moderadamente
2 - Desgostei muito
1 - Desgostei extremamente (detestei)

AMOSTRA	VALOR
514	_____
347	_____

3. **OBSERVE** novamente a amostra e indique o quanto você gostou ou desgostou do **TAMANHO** do morango.

9 - Gostei extremamente (adorei)
8 - Gostei muito
7 - Gostei moderadamente
6 - Gostei ligeiramente
5 - Nem gostei/nem desgostei
4 - Desgostei ligeiramente
3 - Desgostei moderadamente
2 - Desgostei muito
1 - Desgostei extremamente (detestei)

AMOSTRA	VALOR
514	_____
347	_____

Para a análise de intenção de compras, os morangos foram adicionados em embalagens comercial PEBD (Polipropileno e polietileno de baixa densidade) com capacidade de 300 g, devidamente codificadas, e realizando o balanceamento das amostras. Juntamente com as amostras os julgadores receberam uma ficha de avaliação com escala de 5 pontos, onde eles designaram a amostra que consideram a intenção de compra. Os resultados foram analisados

estatisticamente por Análise de Variância (ANOVA), teste de médias Tukey (p<5%) utilizando-se o programa estatístico SAS University Edition.

RESULTADOS

Avaliando as respostas do teste de comparação pareada para os atributos de avaliação global, coe e tamanho, verificou-se que os julgadores perceberam diferença sensorial entre as amostras avaliadas. (Tabela 1).

Tabela 1. Médias do teste comparação pareada de morangos (n = 126 consumidores)

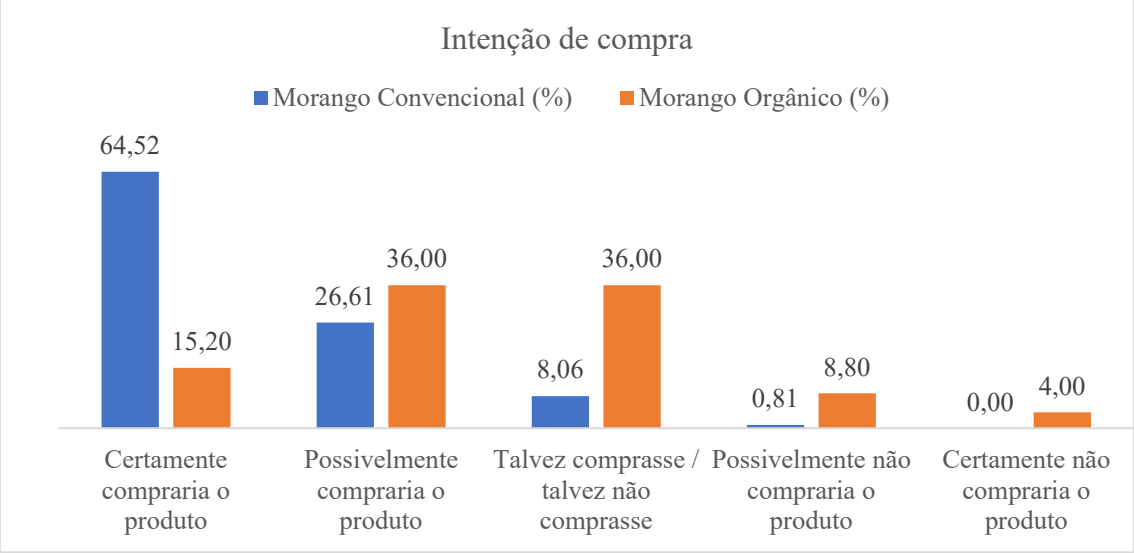
Cultivar	Avaliação global[1,2]	Cor[1,2]	Tamanho[1,2]
Morango Convencional	7,98a	7,94a	7,31a
Morango Orgânico	6,33b	6,96b	6,60b

[1] 1=desgostei extremamente, 9=gostei extremamente.

[2] Numa mesma coluna, médias que não contém letras em comum diferem significativamente entre si a p < 0,05.

Para a intenção de compra, o morango convencional obteve o índice de 64,5%, já para morango orgânico 15,2% (Fig. 3).

Fig.3. Gráfico de Intenção de compras



DISCUSSÃO

O morango convencional apresentou coloração mais clara e brilhante em relação ao morango orgânico, porém o morango orgânico apresentava maior uniformidade na maturação.

De acordo com Wendin et al. (2019), os consumidores tendem a preferir um morango com maior intensidade da cor vermelha, e segundo Crecente-Campo et al. (2012), morangos orgânicos, em geral, possuem uma coloração mais vermelha quando comparados a frutos convencionais. Estes dados divergem da maior preferência de cor (morangos convencionais) desta pesquisa.

Para o atributo tamanho, o morango convencional apresentou maior média. E para atributo avaliação global verificou-se que o morango convencional obteve maior média tendo maior aceitação do produto diferenciando significativamente do morango orgânico. Para a intenção de compra, o morango convencional obteve o índice de 64,5%, já para morango orgânico 15,2%; possivelmente relacionado a cor mais clara e brilhante, além do tamanho ser maior quando comparados aos morangos orgânicos. Kårlund et al. (2015) afirmam que a qualidade sensorial de morangos é afetada principalmente pelas diferentes cultivares, e não pelo sistema de cultivo, embora tenha se observado diferença na preferência entre os morangos convencionais e orgânicos no presente trabalho.

CONCLUSÃO

Verificou-se que morangos convencionais, obtiveram as maiores médias nos atributos avaliados. Como a análise foi apenas visual, possivelmente a escolha pelos morangos cultivados sob sistema convencional, foi relacionada a coloração mais clara e brilhante, além do tamanho do fruto ser maior, comprado ao morango orgânico. Conclui-se que 64,5% dos julgadores certamente comprariam o Morango convencional ao invés do Morango orgânico $p \leq 0,05$), a intenção de compra pelos consumidores provavelmente é realizada principalmente através dos atributos sensoriais com maior importância para cor e tamanho.

REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12994**: análise sensorial dos alimentos e bebidas. Rio de Janeiro, 1993.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5495**: Análise sensorial — Metodologia — Teste de comparação pareada. Rio de Janeiro, 2017.

CRECENTE-CAMPO, J. et al. Color, anthocyanin pigment, ascorbic acid and total phenolic compound determination in organic versus conventional strawberries (Fragaria×ananassa Duch, cv Selva). **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 28, n. 1, p. 23-30, 2012.

FERREIRA, V. L. P. et al. **Análise sensorial**: testes discriminativos e afetivos. Manual: série qualidade. Campinas: SBCTA, 2000.

HENRIQUE, C.M., CEREDA, M.P. Utilização de biofilmes na conservação pós-colheita de morango (Fragaria Ananassa Duch) cv IAC Campinas. **Ciênc. Tecnol. Aliment**. [online]. vol.19, n.2, pp.231-233, 1999. ISSN 0101-2061.

KADER, A.A. Fruit maturity, ripening, and quality relationships. A**cta** Horticultuae 485:203-208. 1999.

KÅRLUND, Anna et al. Nontargeted Metabolite Profiles and Sensory Properties of Strawberry Cultivars Grown both Organically and Conventionally. **Journal of Agricultural and Food Chemistry,** v. 63, n. 3, p. 1010-1019, 2015.

MADAIL, J. M. et al. Avaliação Econômica dos Sistemas de Produção de Morango: Convencional, Integrado e Orgânico. Comunicado técnico 181. Embrapa. ISSN 1806-9185 [on line] Dezembro, Pelotas, RS. 2007.

RUAN, J.; LEE, Y.H.; YEOUNG, Y.R. Flowring and Fruiting of Day-neutral and Everbearing Strawberry Cultivars in High-elevation for Summer and Autumn Fruit Production in Korea. Horticulture, **Environment, and Biotechnology**, vol 54, n.2, 109-120, 2013.

WENDIN, K. et al. Is there a best woodland strawberry? A consumer survey of preferred sensory properties and cultivation characteristics. **International Journal of Gastronomy and Food Science**, v. 16, p. 100151-100155, 2019.

RALEIO QUÍMICO NA CULTURA DO PESSEGUEIRO: UMA ABORDAGEM DE RESULTADOS

Sabrina Baldissera[1]*, Jessiane Mary Jastrombek[1], Hyan de Cássio Pierezan[1], Bruno Pirolli[1], Leo Rufato[1], Aike Anneliese Kretzschmar[1]

[1] Laboratório de Fruticultura, Departamento de Agronomia, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV), Lages, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Avenida Luiz de Camões, 2090 - Conta Dinheiro, Lages - SC, 88520-000, (49) 991557748, sabrina.baldissera@edu.udesc.br.

RESUMO

A prática de raleio na cultura do pessegueiro é comumente realizada de forma manual, sendo fundamental para obtenção de frutos de maior calibre e qualidade. No entanto, trata-se de uma prática onerosa, com alta demanda de mão de obra e restrita a um curto período, o que eleva os custos de produção. Neste sentido, o raleio químico, realizado especialmente com emprego de reguladores de crescimento, representa uma ferramenta para agilizar a operação do raleio, para reduzir a dependência de mão de obra e viabilizar a produção de frutos de maior qualidade. Esta revisão de literatura teve o objetivo de apresentar os principais resultados obtidos com a prática do raleio químico em pessegueiro através da análise de sete artigos científicos. Para tanto, foi procedido uma pesquisa no Portal de Periódicos da Capes por artigos científicos publicados entre os anos de 2016 a 2020, sendo selecionados sete trabalhos com diferentes cultivares. Após a análise dos resultados foi possível observar que a utilização do raleio químico no pessegueiro demostrou resultados promissores, sobretudo para ethefon na dose de 80 e 85 mg L^{-1} e Benziladenina em combinação com Ácido Giberélico na dose de 400 mg L^{-1}, ambos quando aplicados aos 40 dias após plena floração (DAPF). No entanto, ainda há uma grande necessidade por pesquisas desta ordem.

Palavras-chave: *Prunus persica* L., abscisão de frutos, qualidade.

CHEMICAL THINNING IN THE PEACH CULTURE: A RESULTS APPROACH

ABSTRACT

The thinning practice in peach cultivation is commonly carried out manually, being essential for obtaining fruits of higher caliber and quality. However, it is a costly practice, with high demand for labor and restricted to a short period, which raises production costs. In this sense,

chemical thinning, carried out especially with the use of growth regulators, represents a tool to streamline the thinning operation, to reduce dependence on manpower and to enable the production of higher quality fruits. This literature review aimed to present the main results obtained with the practice of chemical thinning on peach trees through the analysis of seven scientific articles. To this end, a search was carried out in the Capes Periodical Portal for scientific articles published between the years 2016 to 2020, with seven works with different cultivars being selected. After analyzing the results, it was observed that the use of chemical thinning in the peach tree showed promising results, especially for ethefon in the dose of 80 and 85 mg L^{-1} and benzyladenine in combination with Gibberellic Acid in the dose of 400 mg L^{-1}, both when applied 40 days after full bloom (DAPF). However, there is still a great need for research of this order.

Keywords: *Prunus persica* L., fruit abscission, quality.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a cultura do pessegueiro (*Prunus persica* L.), frutífera decídua pertencente à família Rosaceae, alcançou na safra 2019 uma produção de cerca de 183 mil toneladas em uma área colhida de 16 mil hectares. A nível nacional o Rio Grande do Sul (RS) detém maior produção com 110 mil toneladas e Santa Catarina (SC) ocupa a terceira colocação com produção de 17,3 mil toneladas e um rendimento médio de 14,4 quilogramas por hectare (kg/ha) (IBGE, 2019).

Em 2020 foram exportadas apenas 71,8 toneladas de pêssego em detrimento da importação de 12,1 mil toneladas. Esses dados demostram uma lacuna existente na cadeia produtiva, a qual poderia ser preenchida com a produção nacional, contribuindo para a expansão do pessegueiro e para a geração de renda (EMBRAPA, 2021).

No entanto, a produção do pessegueiro ainda encontra vários gargalos, como o desenvolvimento de cultivares com melhor adaptação às regiões produtoras, as irregularidades climáticas, especialmente no tocante a ocorrência de geadas tardias, aspectos relacionados ao manejo fitossanitário, além da escassez de mão de obra, especialmente em práticas como o raleio (EMBRAPA, 2016).

Em geral, esta espécie apresenta elevada fixação de frutos o que demanda a realização de raleio de forma intensa. A prática de raleio em frutíferas visa a produção de frutos mais uniformes, de maior calibre e qualidade bem como a prevenção de alternâncias na produção. Desta forma, contribuem para a melhor remuneração da fruta, visto que o calibre afeta

diretamente a formação do preço pago ao produtor (GIOVANAZ et al., 2016a; FARIAS et al., 2020).

O raleio manual na cultura do pessegueiro configura-se como uma prática onerosa, que demanda alto emprego de mão de obra e eleva os custos de produção. Sendo realizado por volta dos 40 a 50 dias após a plena floração nota-se que, somado ao fato de ser uma operação demorada, o período para realização do raleio de forma manual torna-se bastante reduzido (GIOVANAZ et al., 2016a).

Neste sentido, a utilização de substâncias químicas torna-se uma ferramenta para agilizar a operação do raleio, para reduzir a dependência de mão de obra, da mesma forma que viabiliza a produção de frutos de maior qualidade (FARIAS et al., 2020). Para tal prática são frequentemente empregadas substâncias sintéticas com ação hormonal, capazes de desencadear respostas de interesse de acordo com seu posicionamento, sendo denominadas de reguladores de crescimento (PETRI et al., 2016).

Esta revisão teve o objetivo de apresentar os resultados obtidos com a prática do raleio químico em diferentes cultivares através da análise de sete trabalhos científicos conduzidos entre 2016 a 2020 nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

METODOLOGIA

Os trabalhos utilizados foram no formato de artigo científico, sendo os mesmos obtidos através de consulta no Portal de Periódicos da Capes (CAPES/MEC, 2021), cuja pesquisa foi voltada para as publicações realizadas no período de 2016 a 2020. Como critério de escolha, foram selecionados trabalhos com diferentes cultivares. No período especificado foi encontrado apenas um trabalho conduzido em Santa Catarina.

Mediante consulta da metodologia de cada artigo foi construída uma tabela com a síntese dos dados referentes a autoria do artigo, o ano (s) de condução dos experimentos, a cultivar utilizada, a (s) substância (s) empregadas bem como a dose e época de aplicação. Através de tais dados construiu-se a discussão da presente revisão, considerando os principais resultados encontrados em cada estudo.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta dados de sete artigos científicos publicados entre 2016 e 2020 com dados referentes a autoria dos respectivos trabalhos, as safras em que os estudos foram avaliados, a cultivar, o raleante e as doses empregados assim como as épocas de aplicação adotados.

Tabela 1 – Síntese de artigos sobre raleio químico em pessegueiro

Autores	Safra	Cultivar	Raleante	Doses	Aplicação
Giovanaz et al. (2016a)	2012 e 2013[1]	Maciel	Ácido giberélico (GA_3)	0, 25, 75 e 125 mg L^{-1}	20, 40 e 60 DAPF
Giovanaz et al. (2016b)	2012[1]	Jubileu	Ethefon Benziladenina (BA) BA + (GA_{4+7})	85 e 120 mg L^{-1} 400 mg L^{-1} 400 mg L^{-1}	40 DAPF
Anzanello e Tedesco (2017)	2014[1]	Coral	Cianamida Hidrogenada	0; 0,2; 0,4; 0,6 e 0,8%	Com 50% e 100% da floração
Gabardo et al. (2019)	2018/2019[2]	Della Nona	Metamitron (GA_{4+7}) + BA Ethefon	154 mg L^{-1} 308 mg L^{-1} 308 mg L^{-1} 18,8 mg L^{-1}+ 18,8 mg L^{-1} 360 mg L^{-1}	QP QP Frutos com 5mm QP PF
Farias et al. (2019)	2016 e 2017[1]	Kampai	Metamitron	100, 200, 300 e 400 mg L^{-1}	40 DAPF
Farias et al. (2020)	2016 e 2017[1]	PS 10711	Metamitron	100, 200, 300 e 400 mg L^{-1}	40 DAPF
Anzanello e Tedesco (2020)	2015[1]	Chimarrita	Ethefon	0,50,80,110 e 140 mg L^{-1}	Frutos de 22,8 mm

Legenda: DAPF- Dias após a plena floração; QP- queda de pétalas; mm- milímetros; PF- plena florada
[1] Estudo realizado no RS; [2] Estudo realizado em SC;

Fonte: A própria autora (2021).

DISCUSSÃO

Com base na Tabela 1 serão abordados os principais resultados obtidos em cada uma das publicações consideradas na presente revisão de literatura.

Giovanaz et al. (2016a) observaram que as aplicações de GA_3 na cultivar Maciel não afetaram massa média, diâmetro e sólidos solúveis na safra 2012 em comparação ao tratamento controle, com raleio manual. Além disso, foi constatado que aplicações aos 60 DAPF causaram maior redução nas flores para o ciclo seguinte, sendo que a dose de 87,29 mg L^{-1} provocou redução de 87,3% no raleio manual, porém comprometeu a produção. Desta forma, a melhor interação entre dose e época de aplicação encontrada foi para 25 mg L^{-1} aplicados aos 60 DAPF, pois reduziu o número de botões florais para o ciclo 2013 e, por consequência, o tempo gasto para o raleio manual, sem prejudicar a produção.

Já no estudo conduzido pelos mesmos autores, Giovanaz et al. (2016b), com a cultivar Jubileu, foram utilizados, além dos tratamentos descritos na Tabela 1, um tratamento sem raleio e um tratamento com raleio manual aos 45 DAPF. A dose de 120 mg L^{-1} de ethefon provocou desbaste excessivo e redução no número de frutos por planta, ao contrário do tratamento com uso isolado de BA 400 mg L^{-1}, que apresentou a menor taxa abscisão entre os tratamentos, com número de frutos na colheita semelhante ao tratamento sem raleio. Os melhores resultados foram obtidos para a dose de 85 mg L^{-1} de ethefon e 400 mg L^{-1} de BA+GA_{4+7} por apresentarem abscisão de frutos, carga de colheita, produção por planta e diâmetro de fruto próximos ao tratamento com raleio manual, sem diferenças estatísticas.

Em relação ao retorno de floração, o ethefon promoveu aumento neste atributo na safra seguinte, em detrimento ao tratamento com BA isolado e em combinação com a GA_{4+7}. Desta forma, o tratamento de ethefon de 85 mg L^{-1} mostrou-se uma boa alternativa para raleio químico em pêssego, visto que não comprometeu a produção e provocou acréscimo no número de flores na safra 2013.

Anzanello e Tedesco (2017) observaram que a aplicação de cianamida hidrogenada a 0,6% no estádio de 50% de floração propiciou resultados estatisticamente semelhantes ao tratamento com raleio manual, empregado para referência no estudo, em variáveis como sólidos solúveis, acidez titulável, abscisão de flores, índice de frutificação e produção por planta. Em geral, foi constatado que maiores doses aumentam a abscisão, reduzem número de frutos e aumentam seu tamanho. No entanto, deve-se buscar uma relação entre calibre de fruto e produção total, pois as variáveis são inversamente proporcionais.

Gabardo et al. (2019), assim como que Giovanaz et al. (2019), concluíram que ethefon proporcionou a maior redução na necessidade de raleio manual, ao utilizarem 360 mg L^{-1} na plena floração. Do mesmo modo, este tratamento juntamente com BA+GA $_{4+7}$ produziram frutos de maior biomassa.

Farias et al. (2019) obtiveram resultados promissores para uso de metamitron a 100 mg L^{-1} na cultivar Kampai, em decorrência dos resultados com a dose serem semelhantes ao tratamento com raleio manual na produção e massa média dos frutos, além de não afetar cor, firmeza e sólidos solúveis.

Os experimentos conduzidos por Farias et al. (2020) apresentaram resultados variados nos dois anos de avaliação. A principal conclusão obtida consistiu na relação direta existente entre o percentual de abscisão com o comportamento das condições climáticas no período após a aplicação, especialmente em relação a luminosidade e temperatura. Em relação a dose, em ambos os anos 300 mg L^{-1} apresentou índice de abscisão próximo ao raleio manual.

Anzanello e Tedesco (2020) obtiveram os melhores resultados com o tratamento de 80 mg L^{-1} de ethefon, dose semelhante a usado Giovanaz et al. (2016b), de 85 mg $L,^{-1}$ cujos resultados foram os mais satisfatórios. A taxa de abscisão de frutos, frutificação, bem como características físico-químicas de firmeza de polpa, sólidos solúveis e acidez titulável foram semelhantes ao tratamento com raleio manual.

CONCLUSÃO

O desenvolvimento da técnica de raleio químico no pessegueiro representa um avanço para a cultura e toda a cadeia produtiva do mesmo. Os resultados apresentados evidenciam que raleio químico deve ser integrado ao raleio manual a fim de reduzir o tempo gasto com o mesmo, no entanto, sem substituí-lo por completo.

A ação de ralear frutíferas quimicamente envolve uma série de variáveis, especialmente porque os fitorreguladores e demais substâncias com ação raleante possuem efeito diretamente associado as condições ambientais, a cultivar empregada, a época e dose de aplicação.

Assim sendo, é notório a necessidade de maiores estudos sobre o tema, tendo em vista que as pesquisas já conduzidas mostraram resultados promissores.

REFERÊNCIAS

ANZANELLO, R.; TEDESCO, A. Chemical thinning of flowers and fruits of the peach cultivar Coral with hydrogen cyanamide. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 47, n.10, 2017.

ANZANELLO, R.; TEDESCO, A. Ethephon in the chemical thinning of fruits of peach cultivar Chimarrita. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, v. 6, n. 1, p. 66-71, 2020.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR DO MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (CAPES/MEC). **Portal Periódicos (CAPES)**. Disponível em: https://www.periodicos.capes.gov.br. Acesso em: 15 abr., 2021.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Jornada do Pessegueiro debate desafios da cadeia na Região Sul**. 2016. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/13379266/jornada-do-pessegueiro-debate-desafios--da-cadeia-na-regiao-sul. Acesso em: 18 abr., 2021.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Pêssegos da Embrapa são exportados para ocupar entressafra no Hemisfério Norte**. 2021. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/58623109/pessegos-da-embrapa-sao-exportados-para-ocupar-entressafra-no-hemisferio-norte. Acesso em: 19 abr., 2020

FARIAS, R. M.; et al. Chemical thinning of 'BRS Kampai' peach trees. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 54, e01353, 2019.

FARIAS, R. M.; et al. Metamitron in the chemical thinning of 'PS 10711' peach trees. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.41, n. 5, p. 1923-1936, 2020.

GABARDO, G. C.; et al. Redução da necessidade de raleio manual no pessegueiro 'Della Nona'. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v. 18, n. 2, p. 195-199, abr. /jun. 2019.

GIOVANAZ, M. A.; et al. Gibberellic acid reduces flowering and time of manual thinning in 'Maciel' peach trees. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 38, n. 2, p. 1-10, mar./abr. 2016a.

GIOVANAZ, M. A.; et al. Chemical thinning affects yield and return flowering in 'Jubileu' peach. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 63, n. 3, p. 329-333, mai./jun. 2016b.
Instituto Brasileiro De Geografia E Estátistica (IBGE). **Produção Agrícola Municipal**. 2019. Disponível em:
https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457#resultado. Acesso em: 15 abr.; 2021.

PETRI, J.L. et al. **Reguladores de crescimento para frutíferas de clima temperado**. Florianópolis: Epagri, 2016. 229p.

RECRIA DE BEZERROS JERSEY EM CAPIM ARUANA COM NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO

Regis Luis Missio[1*], Renan Diego Rieger[2], Felipe Trentin[2], Guilherme Keahrwald de Moraes[2], Enzo Franceschini Selvírio de Souza[2], Giovanna Anita Franchini[2]

[1] Departamento de ciência agrárias, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Pato Branco, Paraná, Brasil.
[2] Curso de Agronomia, UTFPR, Pato Branco, Paraná, Brasil.
*Autor para correspondência: regismissio@utfpr.edu.br

RESUMO

A escassez de bezerros é uma realidade no estado do Paraná, sendo a utilização de machos leiteiros uma alternativa para explorar as áreas agrícolas durante o inverno nos sistemas de integração lavoura-pecuária. Objetivou-se avaliar o desempenho produtivo de bezerros Jersey para produção de vitelos com níveis de suplementação em capim aruana. O delineamento foi o inteiramente casualizado com três tratamentos (0,8; 1,2 e 1,6% do peso corporal de suplemento), utilizando-se três repetições de área. Utilizou-se o sistema de lotação contínua com taxa de lotação variável, mantendo-se o dossel forrageiro em altura média de 17,7 cm. Foram utilizados dois animais teste por piquete. Os animais apresentavam no início do período experimental seis meses de idade e 143,9 kg de peso corporal. A altura do pasto, massa de forragem, taxa de acúmulo diária, oferta de forragem e ganho de peso médio diário não diferiram (P>0,05) entre tratamentos. A carga animal, lotação animal e ganho de peso corporal ha^{-1} foram inferiores (P<0,05) para o menor nível de suplementação em relação aos demais, que não diferiram entre si. A recria de bezerros da raça Jersey em capim aruana com suplementação de 0,8% do peso corporal possibilita elevados índices produtivos, condizentes com sistemas pecuários tecnificados de gado de corte, os quais podem ser elevados até o nível de suplementação de 1,2% do peso corporal.

Palavras-chave: ganho médio diário, ganho de peso por área, massa de forragem.

REARING JERSEY CALVES IN ARUANA GRASS WITH SUPPLEMENTATION LEVELS

ABSTRACT

The scarcity of calves is a reality in the state of Paraná, with the use of dairy males as an alternative to explore agricultural areas during the winter in crop-livestock integration systems. The objective was to evaluate the productive performance of Jersey calves for the production of calves with supplementation levels in Aruana grass. The design was completely randomized with three treatments (0.8; 1.2 and 1.6% of the body weight of supplement), using three repetitions of area. The continuous stocking system with variable stocking rate was used, keeping the forage canopy at an average height of 17.7 cm. Two test animals were used per paddock. The animals had six months of age and 143.9 kg of body weight at the beginning of the experimental period. Pasture height, forage mass, daily accumulation rate, forage supply and average daily gain did not differ (P> 0.05) between treatments. Animal load, animal stocking and body weight gain ha^{-1} were lower (P <0.05) for the lowest level of supplementation in relation to the others, which did not differ between them. The breeding of Jersey calves in Aruana grass with supplementation of 0.8% of body weight allows for high production rates, consistent with technified livestock systems of beef cattle, which can be raised up to the supplementation level of 1.2% body weight.

Keywords: average daily gain, weight gain by area, forage mass.

INTRODUÇÃO

O estado do Paraná tem déficit de 400 mil a 500 mil bezerros por ano (SEAB, 2019), o que limita a exploração das áreas agrícolas durante o inverno com sistemas de integração lavoura-pecuária. Em contrapartida, este estado apresenta grande rebanho leiteiro, sendo o segundo maior produtor de leite do Brasil (SEAB, 2019).

O aproveitamento dos machos de origem leiteira, neste contexto, pode contribuir para o aumento da produção de carne bovina na Região sul do Brasil, utilização de áreas agrícolas ociosas durante o inverno e contribuir para a elevação da renda dos produtores rurais. Todavia, a produção de carne a partir desta categoria é reduzida, resultado do elevado descarte de animais ou inadequada alimentação, o que retarda o desenvolvimento corporal, eleva a idade de abate e compromete as características de carcaça e carne (MISSIO; RESTLE, 2015). Segundo estes

autores, em países da Europa e América do Norte, por exemplo, prima-se pela exploração racional desta categoria, obtendo-se excelentes resultados quanto à produção de carne.

A produção de carne de qualidade a partir de machos de origem leiteira ocorre normalmente a partir da produção de vitelos (MANDELL et al., 2001; XICCATO et al., 2002). Os vitelos modificados são animais desmamados com 3 a 6 meses de idade e abatidos entre 7 e 12 meses, pesando entre 280 a 330 kg (FEIJÓ et al., 2001). As informações referentes aos sistemas de alimentação para produção de vitelos são raras para as condições brasileiras, especialmente quanto às opções alimentares que viabilizem resultados técnicos e econômicos satisfatórios (MISSIO; RESTLE, 2015). Segundo estes autores, adequado plano nutricional é essencial para os objetivos deste sistema de produção e, portanto, merece ser objetivo de novas pesquisas.

O objetivo do presente estudo foi avaliar o desempenho produtivo de bezerros da raça Jersey recriados com níveis de suplementação em pastagem de capim Aruana.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido entre novembro de 2019 e abril de 2020 nas dependências da área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Campus Pato Branco, localizada a 26°10'36"S, 52°41'28"O, com elevação média de 762 m. O solo da área é classificado com Nitossolo Vermelho Distrofico Latossólico e o clima da região é caracterizado como Cfa (subtropical úmido).

Foram utilizados 24 bezerros da raça Jersey, de uma mesma estação de nascimento (2 meses aproximadamente), os quais receberam colostro nos 5 primeiros dias de vida. Os animais foram recriados com fornecimento diário de 4 litros de leite/dia e concentrado e volumoso (feno) à vontade. Aos seis meses de idade, os animais foram distribuídos aleatoriamente em três tratamentos compostos por três níveis de suplementação (0,8; 1,2 e 1,6 % do peso vivo). Antecedendo o período experimental os animais foram submetidos ao controle de endoparasitas e ectoparasitas e adaptados durante 15 dias às dietas e instalações. A cada 28 dias os animais foram pesados após jejum de sólidos de 14 horas. Os animais foram desmamados aos três meses de idade e permaneceram até os seis meses de idade em pastagem de Tifton. Aos seis meses de idade os animais foram distribuídos nos tratamentos experimentais, e apresentavam peso corporal de 143,9 kg.

Os animais receberam suplemento comercial (12% de proteína bruta), formulado a base de milho moído (37%), casca de soja (30%), farelo de trigo (30%), calcário calcítico (2,2%),

sal comum (0,5%) e premix mineral (0,3%). O suplemento foi fornecido uma vez ao dia (12:00 h), sendo o consumo registrado diariamente através de pesagem da quantidade fornecida e sobras. Foi utilizada uma área de pastagem de Panicum maximum Jacq. Cv Aruana de 2,8 ha, subdividida em 9 piquetes com área média de 0,311 ha. A adubação de cobertura foi 300 kg de nitrogênio dividida em três aplicações, com intervalo de 45 dias entre uma aplicação e outra. Uma área de 1 ha com pastagem de capim Aruana foi utilizada para manutenção dos animais reguladores.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com três tratamentos (níveis de suplementação) e três repetições de área. Os níveis de suplementação avaliados forma de 0,8; 1,2 e 1,6% do peso corporal. Foram utilizados dois animais teste/piquete e seis animais reguladores para manutenção de similar oferta de forragem entre os piquetes. O sistema de pastejo foi o de lotação continua, com taxa de lotação variável (MOTT; LUCAS 1952). O pasto foi manejado visando manter altura próxima a 20 cm, realizando-se avaliações de altura semanais (10 pontos por piquete).

No início e final de cada ciclo de pastejo (28 dias) foi determinada a massa de forragem a partir da altura média dos pastos de cada piquete. Toda forragem de uma área de 0,5m^2 (três pontos/piquete) foi colhida rente ao solo e pesada. Após as amostras foram secas em estufa com ventilação de ar forçado a 55ºC por 72 horas, sendo determinada a massa seca de forragem. A taxa de acúmulo de matéria seca foi determinada a partir da técnica de gaiolas de exclusão, utilizando-se três gaiolas/piquete. A carga animal foi determinada considerando-se o peso corporal dos animais reguladores (HERINGER; CARVALHO, 2002).

Os dados foram analisados pelo PROC MIXED do SAS (Statistical Analysis System, versão 9.2), considerando efeitos fixos (níveis de suplementação) e aleatórios (repetições). As médias foram comparadas pelo teste Tukey ($\alpha = 0.05$).

RESULTADOS

A altura do pasto, massa de forragem, taxa de acúmulo diária, oferta de forragem e ganho de peso médio diário não diferiram ($P>0,05$) entre tratamentos (Tabela 1). A carga animal, lotação animal e ganho de peso corporal ha^{-1} foram inferiores ($P<0,05$) para o menor nível de suplementação em relação aos demais, que não diferiram entre si.

Tabela 1. Características da pastagem e desempenho produtivo de bezerros da raça Jersey suplementados em capim aruana durante o período de verão.

Itens	Níveis de Suplementação, % peso corporal			CV, %	P - Valor
	0,8	1,2	1,6		
Período de pastejo, dias	148	148	148	--	--
Altura, cm	18,33	18,36	16,35	21,56	0,609
MF, kg MS dia^{-1}	2928,50	2837,80	2847,80	18,91	0,153
TAD, kg MS dia^{-1}	61,29	72,36	68,20	17,14	0,531
OF, kg MS kg^{-1} PC	1,14	0,96	1,05	12,48	0,401
GMD, kg dia^{-1}	0,61	0,55	0,66	11,99	0,273
Carga, kg ha^{-1} dia^{-1}	2774b	3157a	2958a	8,56	0,002
Lotação, UA ha^{-1} dia^{-1}	6,16b	7,01a	6,57a	8,56	0,002
GPV, kg ha^{-1}	1361	1505	1247	4,78	0,854

MS = matéria seca; PC = peso corporal; MF = massa de forragem; TAD = taxa de acúmulo de forragem diária; OF = oferta de forragem; GMD = ganho médio diário. Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem entre si (P<0,05).

DISCUSSÃO

O pastoreio é o principal impulsionador da estrutura e composição dos ecossistemas de pastagens (DUMONT et al. 2012). Pelo processo de pastejo, os herbívoros impõem heterogeneidade à vegetação, criando estrutura do pasto por meio do pastejo seletivo, o que lhes permite fazer refeições de maior qualidade em relação à média da pastagem (CARVALHO et al. 2009). A pastagem foi manejada com similar altura a fim de manter similar disponibilidade de forragem e permitir que os efeitos da suplementação sobre o desempenho produtivo dos animais não fosse confundido com alterações das características do pasto. Isso, considerando as características do pasto apresentadas (Tabela 1), indica que o pastejo não provocou a formação de heterogeneidade na pastagem, sendo as características do pasto entre tratamentos coerentes.

O similar ganho médio diário dos animais entre os níveis de suplementação pode ser atribuído ao efeito de substituição do pasto pelo suplemento, o que fica evidenciado pelo aumento da carga animal, lotação e do ganho de peso corporal por área. Com elevação da suplementação o efeito de substituição tende aumentar em razão dos animais interrompem o consumo de forragem para consumir o suplemento (KLEIN et al., 2015). GREENQUIST et al. (2009) relataram aumento de 37,8% na taxa de lotação em pastagens de capim-braquiária associado à suplementação de 0,7% PV. O aumento do ganho de peso corporal por área, neste contexto, é atribuído ao aumento da lotação animal, de forma que, com a manutenção do ganho médio diário com o aumento do nível de suplementação, o aumento da lotação possibilitou

elevação do ganho por área. Deve-se destacar que os resultados referentes ao ganho por área (91 a 100 @ de peso vivo ha^{-1} ano) do período de pastejo caracterizam a utilização do sistema de recria com machos da raça Jersey com níveis de eficiência acima do normal para a pecuária brasileira (BARCELLOS et al., 2015). Em todos os níveis de suplementação os índices de produtividade caracterizam o sistema de recria com machos da Jersey como um sistema de produção tecnificado, o qual possibilita a diluição dos custos de produção e elevada lucratividade (CANOZZI et al., 2019).

CONCLUSÃO

A recria de machos da raça Jersey em capim Aruana com suplementação de 0,8% do peso corporal possibilita elevados índices produtivos, condizentes com sistemas pecuários tecnificados de gado de corte, os quais podem ser elevados até o nível de suplementação de 1,2% do peso corporal.

REFERÊNCIAS

BARCELLOS, J.O.J. et al. Aspectos estruturais e tecnológicos da cadeia produtiva da carne bovina no Brasil. In: Domínguez, R.N. et al. **La ganadería en América Latina y el Caribe:** alternativas para la producción competitiva, sustentable e incluyente de alimentos de origen animal. México: Editorial del Colegio de Postgraduados, 2015. p. 81-106.

CANOZZI, M. E. A.; et al. Typology of beef production systems according to bioeconomic efficiency in the south of Brazil. **Ciência Rural**, v. 49, p. 1-9, 2019.

CARVALHO, P. C. D. F.; et al. From the bite to precision grazing: understanding the plant-animal interface to exploit the multi-functionality of grasslands. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 109-122, 2009.

DUMONT, B.; et al. When does grazing generate stable vegetation patterns in temperate pastures? **Agriculture, Ecosystems, and Environment**, v. 153, p. 50–56, 2012.

GREENQUIST, M.A.; et al. Effects of nitrogen fertilization and dried distillers grains supplementation: Forage use and performance of yearling steers. **Journal of Animal Science**, v. 87, p. 3639—3646, 2009.

HERINGER, I.; CARVALHO, P. C. F. Ajuste da carga animal em experimentos de pastejo: uma nova proposta. **Ciência Rural**, v. 32, p. 675-679, 2012.

FEIJÓ, G.L.D.; COSTA, F.P.; FEIJÓ, R.M.B. Carne de vitelão: Estudo exploratório de um mercado potencial. Campo Grande: Embrapa, 2001. 20p. (Série Documentos/Embrapa Gado de Corte, ISSN 1517-3747; 105).

KLEIN, S. I. ;et al. Effects of alternate day feeding of dried distiller's grains plus solubles in forage-fed steers on intake, ruminal fermentation and passage rates, and serum nonesterified fatty acid. **Journal of Animal Science**, v. 93, p. 3959-3968, 2015.

MANDELL, I. B.; MACLAURIN, T.; BUTTENHAN, S. Effects of carcass weight class and postmortem aging on carcass characteristics and sensory attributes in grain-fed veal. **Journal of Food Science**, v. 66, n. 5, p.762-769, 2001.

MISSIO, R.L.; RESTLE, J. Aspectos quali-quantitativos de carcaças e carne de machos de origem leiteira. IN: NEIVA, J.N.M.; NEIVA, A.C.G.R.; RESLTE, J. et al. **Do campus para o campo: tecnologia** para produção de carne de bovinos de origem leiteira. Araquaína: Suprema Grafica e Editora. p.193-270. 2015.

MOTT, G. O.; LUCAS, H. L. The design conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In. 'International Grassland Congress'. (Ed. 6, Proceedings…), p. 1380-1395. 1952.

SEAB - Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. Estudo aponta cenários para área livre de aftosa sem vacinação. Curitiba. 2019. 21p. Disponível em: < http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=101527>. Acesso em: 23 de Abril, 2021.

SEAB - Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. Números da pecuária paranaense. Curitiba. 2015. 21p. Disponível em: < http://www.agricultura.pr.gov.br/system/files/publico/Conjuntura/nppr.pdf>. Acesso em: 23 de Abril, 2021.

XICCATO, G. et al. Rearing veal calves with respect to animal welfare: effects of group housing and solid feed supplementation on growth performance and meat quality. **Livestock Production Scien**ce, v. 75, p. 269-280, 2002.

REMINERALIZADOR DE SOLOS ASSOCIADO A INOCULAÇÃO COM ORGANISMOS BENÉFICOS NO CULTIVO DO MILHO

Jardel Galina[1*], Genicelli Mafra Ribeiro[2], Carolina Riviera Duarte Maluche Baretta[1]

[1]Universidade Comunitária da Região de Chapecó (UNOCHAPECÓ), Chapecó, Santa Catarina (SC), Brasil. [2]Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Lages, Santa Catarina (SC), Brasil.
*Autor para correspondência: Estrada Goio-ên, Interior, Erval Grande, Rio Grande do Sul (RS), (54) 9 9921-6322 ou (49) 9 9116-1195, jardelgalina@unochapeco.edu.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da associação do pó de olivina melilitito com bactérias solubilizadoras e promotoras de crescimento em plantas sobre atributos vegetativos e rendimento no milho (*Zea mays* L.). Foram testados cinco tratamentos sob um delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições. Todos os tratamentos foram submetidos a redução de 15% do Fósforo (P) e Potássio (K) de base incorporando-se 5 t ha^{-1} de pó de olivina melilitito, exceto o tratamento controle. No tratamento inoculado com *Azospirillum* sp. e no tratamento coinoculado (*Azospirillum* sp. e *Bacillus* spp.) reduziu-se 100% do Nitrogênio (N) de base. Foram avaliados o índice de clorofila Falker (ICF), diâmetro do colmo (DC), altura de planta (H), massa seca da parte aérea (MSPA), peso de mil sementes (PMS) e o rendimento da cultura (REN). Os dados foram submetidos a análise de variância e quando significativa aplicado o teste Scott-Knott ($P<0,05$). Verificou-se decréscimo de 3,6% do ICF nos tratamentos submetidos a redução do N e inoculados com *Azospirillum* sp. e o aumento até 35% do DC para os tratamentos inoculados com *Bacillus* spp.; além do aumento em até: 23% da MSPA, 9,2% na H, 14% no PMS e 25% no REN para o mesmo. Conclui-se que no presente estudo a inoculação com *Azospirillum* sp. não permitiu reduzir o N de base em 100% no cultivo do milho, e que a associação do remineralizador com *Bacillus* spp. interferiu de forma positiva no crescimento e desenvolvimento das plantas, aumentando o rendimento da cultura.

Palavras-chave: Pó de rocha, Bactérias benéficas, Fertilizante químico.

SOIL REMINERALIZER ASSOCIATED WITH INOCULATION WITH BENEFICIAL ORGANISMS IN CORN CULTIVATION

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the effect of the association of olivine melilitite rock powder with solubilizing bacteria and growth promoters in plants on vegetative attributes and yields in corn (*Zea mays* L.). Five treatments were evaluated under a randomized block design with four replications. All treatments were submitted to a reduction of 15% of phosphorus (P) and potassium (K) of the base, incorporating 5 t ha^{-1} of olivine melilitite rock powder, except for the control treatment. In the treatment inoculated with *Azospirillum* sp. and in the coinoculated treatment (*Azospirillum* sp. and *Bacillus* spp.) 100% of the base Nitrogen (N) was reduced. Falker chlorophyll index (ICF), stem diameter (DC), plant height (H), shoot dry mass (MSPA), weight of 1,000 seeds (PMS) and crop yield (REN) were evaluated. The data were submitted to variance analysis and when significantly applied the Scott-Knott test ($P<0.05$). There was a decrease of 3,6% of the ICF in the treatments submitted to N reduction and inoculated with *Azospirillum* sp. and the increase of up to 35% of DC for treatments inoculated with *Bacillus* spp.; in addition to the increase of up to: 23% of MSPA, 9,2% in H, 14% in PMS and 25% in REN for it. It is concluded for this study that inoculation with *Azospirillum* sp. it did not allow to reduce the base nitrogen fertilization by 100% in corn cultivation, and that the association of the remineralizer with *Bacillus* spp. positively interfered with plant growth and development, increasing crop yield.

Keywords: Rock powder, Beneficial bacteria, Chemical fertilizer.

INTRODUÇÃO

A agricultura moderna vem aumentando o uso dos fertilizantes solúveis para a promoção de expectativas de rendimentos cada vez maiores, gerando impactos ambientais. Nesse sentido, destaca-se a importância de pesquisar a eficiência dos fertilizantes no campo, associados ao uso de fontes alternativas de nutrientes como é o caso do uso de remineralizadores.

Os remineralizadores de solos também conhecidos como pó de rocha, são insumos que podem se tornar uma importante ferramenta na reposição de nutrientes aos solos (SILVA, 2017), representando uma opção aos fertilizantes químicos como fonte de nutrientes; entretanto, seus mecanismos de ação precisam ser melhor conhecidos para otimizar seu manejo no campo.

Algumas espécies de bactérias promotoras de crescimento em plantas (BPCP) podem ser usadas otimizando consideravelmente o aproveitamento dos nutrientes disponibilizados pela fertilização química, e ao longo do tempo aumentar a solubilização do pó de rocha.

O presente trabalho tem o objetivo de avaliar a utilização de remineralizador de solo associado à inoculação com organismos benéficos no cultivo do milho e seu efeito sob parâmetros vegetativos e de rendimento da cultura.

METODOLOGIA

Foram testados cinco tratamentos sob um delineamento de blocos ao acaso (DBC) com quatro repetições, onde cada tratamento e sua repetição foi representado por uma parcela individual de 32m² (8x4). Os tratamentos T2, T3, T4 e T5 foram submetidos a redução de 15% da adubação fosfatada e potássica de base incorporando-se uma dose equivalente a 5 t ha^{-1} de pó de olivina melilitito, aplicado com 11 messes de antecedência. No tratamento inoculado com *Azospirillum* sp. (T4) e no tratamento coinoculado com *Azospirillum* sp. e *Bacillus* spp. (T3) foi reduzido 100% do N de base. No tratamento inoculado somente com *Bacillus* spp. (T5) a adubação nitrogenada de base não foi reduzida, conforme representado na Tabela 1.

Tabela1. Descrição dos tratamentos da pesquisa

Tratamentos	Descrição
T1 (controle)	Aplicação de 100% do N, P e K recomendado
T2	Aplicação de 100% do N com redução de 15% do P e K de base recomendado + Remineralizador
T3	Redução de 100% do N, 15% do P e K de base recomendado + Remineralizador + Coinoculação com *Azospirillum* sp. e *Bacillus* spp.
T4	Redução de 100% do N de base, 15% do P e K recomendado + Remineralizador + *Azospirillum brasilense*
T5	Aplicação de 100% do N com redução de 15% do P e K de base recomendado + Remineralizador + *B. subtilis* e *B. megaterium*

A adubação foi realizada a partir da mistura de Cloreto de Potássio (KCl), Super Fosfato Triplo (SFT) e Ureia (45%) equivalendo a aplicação de 400 kg da fórmula 09-33-18 no sulco das parcelas do T1 (Controle). Para os tratamentos com redução da dose de nutrientes e ausência de adubação de base, foram ajustadas as doses da formulação e retirada do nutriente, por exemplo a ureia. A inoculação e a coinoculação das sementes foi realizada nas doses: 100ml de Azzofix (*Azospirillum brasilense*) para cada 75 mil plantas e 100ml de Biomaphos (*Bacillus subtilis e Bacillus megaterium*) para 60 mil plantas. A semeadura foi realizada no dia 17/11/20

e no estádio V6 foi aplicado 80Kg ha^{-1} de Nitrogênio (N) e 15Kg ha^{-1} de Potássio (K_2O) em cobertura em todos os tratamentos.

As leituras de clorofila para determinação do índice de clorofila Falker (ICF) foram realizadas em todos os tratamentos no estádio V4, antes da aplicação do N em cobertura, com um leitor digital de clorofila marca Falker, no terço central do limbo foliar da última folha completamente expandida. A altura das plantas (H) foi mensurada com uma fita métrica no estádio R2, iniciando-se a medida no primeiro nó visível acima do solo até a inserção da última folha. O diâmetro do colmo (DC) foi determinado com um paquímetro mecânico no estádio R3 no centro do primeiro entrenó acima do solo. A massa seca da parte aérea (MSPA) foi determinada após a colheita dos grãos em 0,25m^2 das parcelas. O peso de mil sementes (PMS) foi calculado a partir das médias de 8 repetições de 100 sementes e o rendimento (REN) foi determinado através da colheita dos grãos da área útil da parcela (24m^2).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas entre si por meio do teste de Scott-Knott com probabilidade de erro de 5% ($P<0,05$) com o auxílio do software R Statistics.

RESULTADOS

De acordo com a tabela 2, os tratamentos T1, T2 e T5 obtiveram médias superiores em relação ao T3 e T4, representando aumentos de até 4% no ICF. A inoculação com *Bacillus* spp. associada ao pó rocha (T5) apresentou plantas 0,10m mais altas comparadas ao T1 e T2, os quais diferiram dos tratamentos T3 e T4.

Como pode-se observar na Tabela 2, o tratamento que recebeu inoculação com *Bacillus* spp. (T5) apresentou DC superior, representando aumento de 35%. O tratamento que recebeu a coinoculação (T3), diferiu dos tratamentos que não receberam inoculação (T1 e T2) e do tratamento inoculado com *Azospirillum* sp. (T4).

Tabela 2. Índice de clorofila total (CLT), altura de plantas (H) e diâmetro do colmo (DC).

Tratamentos [1]	CLT	H	DC
	--- ICF ---	--- m ---	--- cm ---
T 1	43,2 ± 0,9 a	1,6 ± 0,1 b	1,9 ± 0,1 c
T 2	43,3 ± 0,4 a	1,6 ± 0,1 b	1,8 ± 0,1 c
T 3	42,0 ± 0,6 b	1,5 ± 0,1 c	2,3 ± 0,2 b
T 4	41,8 ± 0,9 b	1,5 ± 0,1 c	2,0 ± 0,2 c
T 5	43,5 ± 0,6 a	1,7 ± 0,1 a	2,8 ± 0,2 a
P <	0,026	0,001	0,032

[1] Médias seguidas de letras minúsculas distintas, nas colunas, diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% (P<0,05) de probabilidade de erro.

Na Tabela 3 observa-se que a maior produção de MSPA ocorreu no tratamento T5 que foi 23% superior em relação ao T1, T2, T3 e T4, e estes últimos não diferiram entre si. O PMS foi superior em 9% no tratamento T5 em relação aos demais, entre tanto, os tratamentos T2, T3 e T4 apresentaram valores de PMS 7% abaixo do tratamento controle não diferindo entre si.

Tabela 3. Massa seca da parte aérea (MSPA), peso de mil sementes (PMS) e rendimento (REN).

Tratamentos [1]	MSPA	PMS	REN
	--- m ---	--- g ---	--- kg ha^{-1}---
T 1	8,1 ± 1,3 b	276,1 ± 5,1 b	3.565,9 ± 387,5 b
T 2	7,2 ± 0,5 b	241,5 ± 6,6 c	2.929,1 ± 364,7 c
T 3	7,9 ± 0,9 b	257,2 ± 4,3 c	3.221,3 ± 263,2 c
T 4	7,4 ± 0,6 b	263,8 ± 5,7 c	3.231,4 ± 216,8 c
T 5	9,3 ± 1,2 a	297,0 ± 4,9 a	3.891,0 ± 173,1 a
P <	0,002	0,013	0,001

[1] Médias seguidas de letras minúsculas distintas, nas colunas, diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% (P<0,05) de probabilidade de erro.

O maior rendimento foi encontrado no tratamento T5 que diferiu dos demais, apresentando acréscimos de 8,4% em relação ao T1, no qual observa-se aumento de 9,4% no REN em relação a T2, T3 e T4, que não diferiram entre si (Tabela 3).

DISCUSSÃO

O teor de clorofila se correlaciona positivamente com o teor de N na planta pelo fato de 50 a 70% do N total das folhas integrar enzimas que constituem a molécula da clorofila e dos cloroplastos (SING et al., 2010). Os dados obtidos para a variável ICF mostram que a supressão

N de base em 100% associada ao uso de remineralizador não é viável quando submetido a coinoculação ou acrescido de inoculação com *Azospirillum* sp., apesar de alguns estudos demonstrarem que essa associação é positiva quando submetida a variação das doses de N de base (QUADROS et al., 2014).

Verifica-se a eficiência do *Bacillus* spp. associados ao remineralizador em aumentar o desenvolvimento e crescimento das plantas de milho, através dos resultados encontrados para a variável H (Tabela 2); enquanto, a associação com *Azospirillum* sp. não se mostrou eficiente diante da redução do N de base para o aumento dessa variável. Foi possível constatar que a inoculação com *Bacillus* spp. associada ao remineralizador estimula o desenvolvimento do colmo das plantas. A disponibilidade de N afeta diversos processos no crescimento e diferenciação dos tecidos nas plantas (ESPSTEIN, 1975), nesse sentido o aumento do DC está ligado ao metabolismo do N e a ação do *Bacillus* spp., e mostra-se vantajoso, pois esta característica morfológica vem sendo relacionada com o percentual de acamamento ou quebramento de plantas.

A associação do remineralizador com *Bacillus* spp. atuou de forma positiva aumentando a produção de MSPA indicando relação direta com o aumento do DC e H, pois plantas mais altas e com colmos de diâmetro superior colaboraram diretamente para o aumento da produção de massa seca e metabolismos do N. De acordo com Malavolta et al. (1989), folhas bem nutridas de N tem maior capacidade de assimilar CO_2 e sintetizar carboidratos durante a fotossíntese, resultando em maior acúmulo de biomassa.

O peso de mil sementes (PMS) apresentou relação direta com o rendimento, que foi influenciado pela interação entre a inoculação com as BPCP, o remineralizador e a redução da dose de N, P e K, demostrando que a inoculação com *Bacillus* spp. foi eficiente para aumentar o rendimento no tratamento que foi submetido a uma redução de 15% do P e K de base, juntamente com a adição do pó de olivina melilitito. De acordo com Muller et al. (2016) o DC se relaciona com a obtenção de alta produtividade visto que, quanto maior o seu diâmetro, maior a capacidade da planta em armazenar e translocar fotoassimilados que contribuirão com o enchimento dos grãos.

Considerando o poder de liberação dos nutrientes mineralizados no solo proporcionado pelas bactérias e sua ação no intemperismo biológico de rochas (CARA, et al., 2012), o *Bacillus* spp. mostra ser eficiente em proporcionar aceleração da liberação dos nutrientes contidos na forma estrutural do pó de rocha e imobilizados no solo, contribuindo para a disponibilização da adubação de base suprimida.

CONCLUSÃO

Conclui-se que no presente estudo a inoculação com *Azospirillum* sp. associada ao remineralizador não permite a supressão da adubação nitrogenada de base em 100% no cultivo do milho, e que a associação do remineralizador com as bactérias do gênero *Bacillus* spp. é positiva, promovendo benefícios quando esse microrganismo é associado ao pó de olivina melilitito, interferindo de forma positiva no crescimento e desenvolvimento das plantas, aumentando o rendimento da cultura.

REFERÊNCIAS

CARA, D.V.C.; et al. Solubilização biológica de potássio. **Tecnologia Ambiental**, v. 66, p. 29-42, 2012.

ESPSTEIN, M. **Nutrição Mineral de Plantas:** Princípios e perspectivas. Rio de Janeiro. Universidade de São Paulo, 1975. 344p.

MALAVOLTA, E.;et al. **Avaliação do estado nutricional das plantas:** princípios e aplicações. Piracicaba: Potafos, 1989.

MULLER, T. M.; et al. Combinação de métodos de inoculação do *Azospirilum brasilense* com difusão de fertilizante nitrogenado na produção de milho. **Ciência Rural**, v.46, n.2, p.210-215, 2016.

QUADROS, P.; et al. Desempenho agronômico de híbridos de milho inoculados com *Azospirillum* sp. **Revista Ceres** v. 61. 2014.

SILVA, C. P. **Carbonatação de basalto para armazenamento de Carbono, Estado do Rio Grande do Sul. 2017**. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Engenharia e Tecnologia em Alimentos, Porto Alegre, 2017.

SINGH, V.; et al. Manejo do nitrogênio usando o medidor de clorofila e gráfico de cores de folhas em arroz e trigo no sul da Ásia. **Nutrient Cycling Agroecosyst**, Dordrecht, v. 88, p. 361-380, 2010.

RENDIMENTO ANIMAL DE PASTAGEM NATURAL MELHORADA COM FERTILIZAÇÃO E INTRODUÇÃO DE FORRAGEIRAS TOLERANTES A BAIXAS TEMPERATURAS

Ulisses de Arruda Córdova[1]*, Jefferson Araújo Flaresso[1], Joseli Stradioto Neto[1]

1 Epagri/Estação Experimental de Lages, Lages, SC, Brasil.
* Epagri/Estação Experimental de Lages, C.P. 181, 88.502-970, Lages, SC, Brasil, fone/fax: (49) 3289-6438, e-mail: ulisses@epagri.sc.gov.br

RESUMO

Um dos entraves para a expansão do melhoramento de pastagens naturais na Serra Catarinense é a baixa tolerância de algumas espécies e cultivares de forrageiras a extremos climáticos, principalmente aveia-preta e trevos, que com frequência, têm a parte aérea crestada após geadas fortes ou mesmo ventos de altitude em dias frios. O ensaio avaliou o rendimento animal de uma pastagem natural melhorada com área de 8,89ha, com introdução de aveia-preta e azevém-anual no outono. A cada 28 dias os animais foram pesados individualmente durante três períodos de pastejo, sendo os dois primeiros com 305 dias e o último com 265 dias de avaliação. Os resultados médios obtidos foram de 565,42kg peso vivo (PV) ha^{-1} $período^{-1}$, 0,700 kg $animal^{-1}$ dia^{-1} de ganho médio diário (GMD) e 669,85 kg de PV ha^{-1} de carga animal. A introdução de gramíneas anuais de inverno, de média a alta tolerância ao frio, além de aumentar a produtividade, garante pastagem no período mais crítico do ano, mantendo a produtividade do sistema por um período mais longo.

Palavras-chave: manejo de pastagem; introdução de espécies; forrageiras anuais; pastagem natural.

ANIMAL YIELD OF IMPROVED NATURAL PASTURE WITH FERTILIZATION AND INTRODUCTION OF FORAGE TOLERANT TO LOW TEMPERATURES

ABSTRACT

One of the barriers to the expansion of natural pasture improvement in the Sierra Santa Catarina is the low tolerance of some species and cultivars of forage to climate extremes, especially oat and clover, which often have to shoot parched after frosts or even altitude wind on cold days.

The test evaluated the performance pet a natural pasture improved with an area of 8.89 ha, with the introduction of oat and annual ryegrass in the fall. Every 28 days the animals were weighed individually for three grazing periods, with the first two and the last with 305 days to 265 days of evaluation.The average results obtained were as follows: 565.42 kg LWG ha^{-1} $period^{-1}$, 0.700 kg $animal^{-1}$ day^{-1} of average daily gain (ADG) and 669.85 kg ha^{-1} LW of stocking. The introduction of annual winter grasses, of medium to high tolerance to cold, in addition to increasing productivity, guarantees pasture in the most critical period of the year, maintaining the productivity of the system for a longer period.

Keywords: pasture management; species introduction; annual forages; natural pasture.

INTRODUÇÃO

Estima-se que nas últimas décadas na Região Serrana de Santa Catarina os campos naturais foram substituídos por lavouras ou florestas em aproximadamente 400.000ha (CÓRDOVA et al., 2012), cuja cobertura original era de 1.324.700ha (FATMA, 1996). Os motivos que têm levado os produtores a essa mudança de atividade econômica é a baixa rentabilidade da pecuária extensiva praticada. Esses campos somente serão preservados com uso de novas tecnologias que elevem a produtividade, que atualmente se situa entre 60 a 70kg de peso vivo (PV) ha^{-1} ano^{-1} (CARVALHO et al., 2009).

Isso implica na adoção de práticas de melhoramento dessas pastagens, com introdução de espécies forrageiras de alto valor forrageiro e práticas de manejo, já com resultados promissores obtidos pela pesquisa. Alguns dos principais resultados publicados nesta linha, em kg de peso vivo/ha, estão citados nos trabalhos de Ritter; Sorrenson (1985) em Lages, 299kg na Epagri/EEL; Andrade (2001), 365,64kg como média de 15 propriedades da Região Serrana de SC; Santos (2004), 540kg em Urupema; Prestes; Córdova (2004), 520 e 672kg em Painel e Urupema, respectivamente; Córdova et al. (2012), 511,63kg em Campo Belo do Sul e Flaresso et. al., 2019, 455,28 kg, em Lages.

Já em relação a indicadores como ganho médio diário (GMD) e carga animal (CA), também existem diversos trabalhos mencionando aumentos expressivos quanto comparado ao manejo extensivo. Alguns resultados com GMD (kg $animal^{-1}$ dia^{-1}) e CA (kg PV ha^{-1}) foram alcançados, respectivamente por Castilhos et. al. 2011, 0,789 e 648, Córdova et al. 2012, 0,740 e 380 e Flaresso et al. 2015, 0,520 e 744.

Uma das dificuldades para se manter a produtividade das pastagens naturais melhoradas no período de inverno é a baixa tolerância de trevos a partir de geadas fortes ou as chamadas

"geadas negras" (congelamento da pastagem por ventos de altitude em dias muito frios). Esses extremos climáticos ocorrem com frequência, crestando a parte aérea dessas forrageiras. Assim, fica comprometido o rendimento nos meses de inverno.

Segundo Pedroso et al. (2012), a introdução de gramíneas anuais em pastagens de leguminosas já estabelecidas tem os seguintes objetivos: aumentar a produção de forragem nos períodos mais críticos (inverno), reduzir as possibilidades de timpanismo e evitar a perda total da pastagem com temperaturas muito baixas em regiões de grande altitude.

Outra consideração é quanto o manejo a ser adotado e que represente a melhor relação custo-benefício: diferir para que ocorra a ressemeadura natural ou reintroduzir anualmente gramíneas anuais em áreas de campo nativo melhorado que já possuem leguminosas. Considerando que esse diferimento deve ocorrer nos meses de novembro a janeiro, quando as pastagens estão em seu pico de produção. E sendo a época que os bovinos têm plenas condições de ganharem peso, devido as condições climáticas favoráveis (idem).

O ensaio teve como objetivo avaliar o rendimento animal de um campo nativo melhorado, com introdução no outono de gramíneas anuais de clima temperado de média a alta resistência ao frio, bem como testar a persistência do mesmo quanto a produtividade sem diferimento para ressemeadura, e sem reposição de leguminosas.

METODOLOGIA

O ensaio foi conduzido numa propriedade localizada no município de Campo Belo do Sul, na Região Serrana de Santa Catarina, onde, nos quatro anos anteriores Córdova et al. (2012) haviam realizado o experimento de validação da tecnologia de melhoramento de campo nativo.

A área experimental foi de 8,89ha. A primeira implantação da pastagem melhorada foi em junho de 2004. A adequação das condições químicas do solo, se constituiu da aplicação de 4t/ha de calcário dolomítico e 250kg/ha de fertilizantes da fórmula comercial 03-30-15. O calcário foi distribuído a lanço três meses antes do plantio, e o adubo quando da implantação do melhoramento. Antes do plantio também foi promovido um pastejo intenso e roçada mecanizada para reduzir a competição da flora natural com as espécies introduzidas.

A densidade de plantio ($kg.ha^{-1}$) e a mescla de semente utilizada para a implantação do melhoramento em 2004 foram: *Trifolium repens* (trevo-branco, cultivar Zapican) 3; *Trifolium pratense* (trevo-vermelho, cv. E-116) 5; *Lotus corniculatus* (cornichão cv. São Gabriel) 5; *Lolium multiflorum* (azevém-anual, comum) 30 e *Holcus lanatus* (capim-lanudo, cv. La Magnólia) 6. A implantação foi através de renovadora de pastagens com cinco linhas de plantio

e espaçamento de 19cm entre as mesmas. No primeiro ano, as áreas foram diferidas para ressemeadura natural durante quatro meses, e nos demais não houve diferimento.

Para a condução do presente ensaio foi realizada reaplicação de calcário em 2008 e 2010 na dosagem de duas toneladas por hectare. Foram semeadas em 2008, 2009 e 2010 sempre no mês de abril, com renovadora de pastagens, espécies anuais de inverno, na densidade de 30 e 60 kg ha^{-1}, respectivamente para o azevém-anual cv. Empasc 304 Serrana e a aveia-preta cv. Iapar 61 Ibiporã, espécie considerada de média tolerância ao frio. No momento da semeadura foram aplicados 150kg/ha da fórmula 09-33-12 como adubação de manutenção. Após o plantio a área recebeu uma roçada mecanizada para eliminar plantas indesejáveis, bem como o resíduo de forragem não consumida pelos animais.

A área foi subdividida com cerca eletrificada em seis piquetes com tamanho médio de aproximadamente 1,48 ha. O pastejo, em sistema rotativo, era iniciado quando a pastagem atingia a altura de 20 a 25cm, com a permanência dos animais em torno de cinco dias na primavera-verão e sete no outono-inverno. Quando o resíduo atingia em torno de 7 a 10cm de altura os animais eram conduzidos para outro piquete, considerando aquele que estava em melhores condições. A carga inicial de cada período teve variação de 308 a 440 de peso vivo (PV) kg ha^{-1}, conforme a oferta de forragem existente, que foi ajustada de acordo com a disponibilidade de pasto.

Para avaliação de ganho de peso vivo (PV) foram considerados 305 dias nos dois primeiros períodos. No terceiro período a avaliação foi de 265 dias, quando teve que ser encerrado devido estiagem, pois somando com os dois períodos anteriores estavam contabilizados dados de 875 dias. O rendimento de PV foi aferido a cada 28 dias, através de pesagem individual dos animais, sem jejum prévio, porém procurando sempre realizar no mesmo horário. Foram utilizadas terneiras de 8 a 10 meses, nos dois primeiros períodos e novilhos de 18 meses no último. Todos os lotes eram cruza charolês com zebuíno. Antes de cada lote entrar na pastagem coletou-se material para exames de fezes (OPG) e consequente medicação conforme resultado de análise. A cada 56 dias, intervalo de duas pesagens, todos os animais eram desverminados.

RESULTADOS

Os resultados obtidos com rendimento de peso vivo por hectare, carga animal e ganho médio diário (GMD) estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1. Índices de ganho de peso vivo, carga animal e ganho médio diário durante os três períodos de avaliação

Período (dias)	Ganho de peso (kg de PV ha^{-1})			Carga Animal (kg de PV ha^{-1})			GMD (kg an^{-1} dia^{-1})		
	1º per. [1]	2º per.[1]	3º per.[2]	1º per.	2º per.	3º per.	1º per.	2º per.	3º per.
Total período	585,31	589,2	521,76	625,01	653,72	730,81	0,710	0,608	0,782
Média	565,42			669,85[3]			700		

1- Período de 305 dias; 2 – Período de 265 dias; 3 – Corresponde a 1,49 UA.

DISCUSSÃO

A produtividade média obtida de 565,42 kg de peso vivo (PV) ha^{-1} é superior em 13,6% a dimensionada por Córdova et. al. (2012) no período de 2004 a 2008, sem introdução de espécies no outono, apenas com uma roçada anual e adubação de manutenção. Porém, é semelhante a outras citadas em trabalhos realizados na mesma região fisiográfica (ANDRADE, 2001; PRESTES; CÓRDOVA 2004; CÓRDOVA et al. 2012). Esses resultados confirmam que com a utilização da tecnologia de melhoramento de campo nativo, na região mencionada, há um aumento expressivo de produtividade em relação ao manejo extensivo, com indicadores zootécnicos que permitem obter rentabilidade com produção sustentável de bovinos de corte, estando também de acordo com os dados obtidos em Flaresso et al., 2015.

A carga animal obtida de 669,85 kg de PV ha^{-1}, o que corresponde a 1,49 UA, da mesma forma é muito superior àquela encontrada no manejo extensivo tradicional na mesma região, que se situa em torno de 135 a 160 kg de PV ha^{-1} (RITTER; SORRENSON, 1985). Entretanto, é próxima a de vários autores que conduziram trabalhos de melhoramento de campo nativo com introdução de espécies, mais adequações das condições químicas do solo (MEZZALIRA et al. 2006; CÓRDOVA et al. 2012; FLARESSO et al.,2015). O ganho médio diário (GMD) aferido foi de 0,700 kg an.$^{-1}$ dia$^{-1,}$ valor esse condizente ao encontrado por Castilhos et al., 2011; Córdova et al. 2012, e superior ao obtido por Flaresso et al.,2015. É importante salientar que em épocas mais favoráveis, em diversas avaliações os animais ganharam mais de um kg por dia, no entanto, nos meses mais frios do ano (junho-julho) ou quando da ocorrência de deficiência hídrica, normalmente no verão, os ganhos foram bem mais modestos, situando-se na faixa de 0,3 a 0,4 kg por dia.

Durante os três períodos de crescimento não ocorreu caso do distúrbio metabólico conhecido como timpanismo ou meteorismo, o que normalmente ocorre quando os trevos

compõem mais de 50% da composição botânica das pastagens (CÓRDOVA, et. al., 2012). Também em nenhum dos períodos houve casos graves de crestamento da parte aérea da aveia-preta que comprometessem as avaliações. É importante citar que em propriedades vizinhas que plantaram aveia-preta comum na integração lavoura-pecuária em todos os anos houve perda de pastagem por geadas muito fortes.

CONCLUSÃO

A introdução de gramíneas anuais de inverno, de média a alta tolerância ao frio, em áreas de melhoramento de campo nativo já estabelecidas, na Região Serrana de Santa Catarina, além de aumentar a produtividade, torna-se um fator de segurança para o produtor pelo fato de garantir pastagem no período mais crítico que se concentra nos meses de junho a agosto, mantendo a produtividade do sistema por um período mais longo.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. S. B. de. **Os efeitos da técnica de melhoramento de campo nativo na pecuária de corte na região da Amures.** Monografia (Graduação) – Universidade do Planalto Catarinense, Curso de Economia, Lages, 2001.

CARVALHO, P.C. de F.; et al. Lotação animal em pastagens naturais: políticas, pesquisas, preservação e produtividade. In: PILLAR, Valério de Patta. **Campos sulinos: c**onservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília: MMA, 2009. cap. 16, p. 214-2228.

CASTILHOS, Z.M. de S.; et al. **Unidade de validação:** práticas de manejo do campo nativo em área de pecuarista familiar em solo suscetível à arenização no Bioma Pampa. Porto Alegre: Fepagro, 2011. 21 p. Circular Técnica, 27.

CORDOVA, U. A.; et al. Validação da tecnologia de melhoramento de pastagens naturais no Planalto Sul de Santa Catarina. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, SC, v. 11, n. 1, p. 54-62, 2012.

FUNDAÇÃO DE AMPARO E TECNOLOGIA DO MEIO AMBIENTE DE SC - FATMA. **Avaliação quantitativa dos remanescentes cobertura de Santa Catarina por formação fitogeográfica.** Florianópolis, 1996. 3 p. (Relatório Interno do Laboratório de Geoprocessamento).

FLARESSO, J. A.; CORDOVA, U. A.; PINTO, C. E. Produção primária, secundária e composição botânica de uma pastagem natural melhorada com festuca (Festuca arundinacea), leguminosas e gramíneas anuais hibernais. In: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia,** 52, 2015, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: SBZ, 2015. v. 1. p. 1-3.

FLARESSO, J. A.; CÓRDOVA, U. A.; PINTO, C. E. Rendimento animal de uma pastagem natural melhorada com introdução de festuca (Festuca arundinacea), leguminosas e gramíneas anuais de clima temperado. In: **Reunião do Grupo Técnico Regional do Cone Sul em Melhoramento e Utilização dos Recursos Forrageiros da Área Tropical e Subtropical-Grupo Campos**, 25, 2019, Santa Maria, Rs. Anais... Santa Maria, RS: Universidade Federal de Santa Maria, 2019. p. 1-3.

MEZZALIRA, J. C.; et al. **Campo nativo melhorado com adubação e introdução de espécies. In: Reunião do Grupo Técnico em Forrageiras do Cone Sul - Grupo Campos**, 21, 2006, Pelotas, RS. Desafios e oportunidades do bioma campos frente a expansão e intensificação agrícola. Pelotas, RS: Embrapa Clima Temperado, 2006. v. 2 Docum. 166. ISBN 1516-8840 CDD 633.2.

PEDROSO, M. S.; et al. Manejo de pastagens perenes. In: CÓRDOVA, U. de A. (Org.) **Produção de leite à base de pasto em Santa Catarina. Florianópolis**, SC: Epagri, 2012. p. 237-271. ISBN 978-85-85014-69-8.

PRESTES, N. E.; CÓRDOVA, U. A. Introdução de espécies em campos naturais. In: **Melhoramento e Manejo de Pastagens Naturais no Planalto Catarinense**. Epagri, Florianópolis, 2004. p. 107-183.

RITTER; W.; SORRENSON, W. J. Produção de bovinos no Planalto de Santa Catarina – Brasil, situação atual e perspectivas. Eschborn, GTZ, 1985. 172p. il.

SANTOS, O. V. dos. Análise econômica e custos de implantação de pastagens nativas melhoradas. In: **Práticas para Aumentar a Eficiência dos Campos naturais Do Planalto Catarinense.** Epagri/Amures/Faesc-Senar, Lages, SC, 2004, p. 88 90. (Apostila do 3º Curso sobre Melhoramento de Campo Nativo para Técnicos).

RENDIMENTO DE DOIS HÍBRIDOS DE MILHO EM MONOCULTIVO E NA INTEGRAÇÃO LAVOURA-FLORESTA

Camila Crestani[1*], Barbara Elis Santos Ruthes[1], Anibal de Moraes[1], Claudete Reisdorfer Lang[2], Leandro Bittencourt de Oliveira[2], Rubia Dominschek[3]

[1] Pós-Graduação em Produção Vegetal- Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.
[2] Universidade Federal do Paraná, Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, Curitiba, Paraná, Brasil.
[3] Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil
*Autor para correspondência: Rua dos Funcionários, 1540, CEP:80035-020, Curitiba, PR, (41) 3350-5620, E-mail: camilacrestani2015@gmail.com.

RESUMO

A cultura do milho é uma das mais cultivadas no Brasil e no mundo. Os sistemas integrados de produção agropecuária (SIPA), que incluem a integração de componentes agrícola, animal e/ou florestal, são reconhecidos como modelos de cultivo que favorecerem a sustentabilidade da produção agrícola. O objetivo deste estudo foi avaliar os componentes de rendimento e a produtividade de dois híbridos de milho em SIPA que integra o componente agrícola e florestal. O experimento foi realizado em protocolo experimental localizado em Pinhais, PR, em delineamento de blocos casualizados em parcelas subdivididas com três repetições. Os tratamentos consistiam em produção de milho solteiro - Lavoura (L) e integração da produção de milho com eucalipto - Lavoura-Floresta (LF) como fator principal, avaliando híbrido com tecnologia Bt e híbrido convencional na subparcela. Foram avaliados: diâmetro de espiga (DE), comprimento de espiga (CE), número de grãos por espiga (NGE), número de grãos por fileira (NGF), número de fileiras (NF), peso de mil grãos (P1000), índice de colheita (IC) e produtividade de grãos. A produtividade de milho não foi diferente entre sistemas de produção. Contudo, para o tratamento L, o rendimento de grãos de milho foi superior para o híbrido Bt. O CE, NF e o NGE foram maiores no tratamento L, sem diferença entre os híbridos. Nas condições do experimento, que conta com a matocompetição como outro fator de competição por recursos naturais, não foi observado efeito das árvores no rendimento da cultura do milho.

Palavras-chave: sustentabilidade, sombreamento, componentes de rendimento.

YIELD OF TWO MAIZE HYBRIDS IN MONOCROP AND IN CROP-FORESTRY INTEGRATION

ABSTRACT

Maize crop is one of the most cultivated in Brazil and around the world. Integrated Crop-Livestock systems (ICLS), which include the integration of crop, livestock and/or forestry, are recognized as cropping systems that favor the sustainability of agricultural production. This study aimed to evaluate the yield and yield components of two corn hybrids in ICLS, which integrates the agricultural and forestry component. The experiment was carried out in an experimental protocol located in Pinhais, PR, in a completely randomized split-plot design plots with three replications. Treatments consisted maize sole crop - *Lavoura* (L) and maize crop integrated with eucalyptus - *Lavoura-Floresta* (LF) as the main factor, evaluating hybrid with Bt technology and conventional hybrid in the subplots. Ear diameter (DE), ear length (LE), number of grains per ear (NGE), number of grains per row (NGR), number of rows (NR), thousand grain weight (P1000), harvest index (HI), and grain yield were evaluated. Maize yield was different between production systems. However, for the L treatment, grain yield was higher for the Bt hybrid. CE, NF and NGE were higher in treatment L, with no difference between hybrids. Under the conditions of the experiment, where weed competition is as another factor of competition for natural resources, there was no effect of trees on the yield of the maize crop.

Keywords: sustainability, shading, yield components.

INTRODUÇÃO

A intensificação sustentável da produção agropecuária que proporcione ganhos de produção sem a utilização de mais áreas é um grande impasse a ser resolvido no cenário da agricultura atual. Uma alternativa a esta questão são os Sistemas Integrados de Produção Agropecuária (SIPA). Eles fornecem diversos benefícios como: maior eficiência no uso de máquinas e melhor aproveitamento de áreas, aumento da lucratividade, diversificação do sistema, diminuição de gases de efeito estufa, redução de doenças de plantas e ocorrência de plantas daninhas, proporciona ambiência e bem-estar animal, como também o aumento do valor nutritivo das forrageiras (KICHEL et al., 2014; MORAES et al., 2014).

Dentre os diferentes arranjos dos SIPA, a integração Lavoura-Floresta (ILF) consorcia espécies arbóreas com cultivos agrícolas anuais ou perenes (BALBINO et al., 2011). A ILF contribui para o incremento da matéria orgânica do solo, melhoria da eficiência da ciclagem de

nutrientes pela diferença de níveis de exploração do solo pelos sistemas radiculares da cultura arbórea e agrícola e, em muitos casos, é a saída para a recuperação de pastagens degradas (DA SILVA et al., 2014). A disposição e densidade do componente arbóreo no sistema influencia diretamente na quantidade e qualidade da radiação solar entre as fileiras das árvores, que é determinante para a produtividade da pastagem ou lavoura (DE CASTRO SANTOS et al., 2016).

A produção de milho está diretamente ligada ao fornecimento de nitrogênio às plantas (YAMADA, 1997). Porém a luz solar está entre os parâmetros ambientais mais importantes que afetam a eficiência da produção em um cultivo (SOLEYMANI, 2018).

Já o rendimento de grãos, que pode ser definido como o resultado do produto biológico da cultura, é determinado pelo peso total da matéria seca da planta e o IC, sendo que este último aponta a capacidade de um cultivar em unir elevada produção e de fornecer a matéria seca acumulada a componentes de interesse econômico (FANCELLI; DOURADO NETO, 2000). O IC para grãos de milho varia de 0,3 a 0,5, sendo o valor 0,4 considerado satisfatório para obtenção de alta produtividade (BARROS, 1998).

Considerando o efeito do sombreamento na cultura do milho, o objetivo do trabalho foi avaliar os componentes de rendimento e a produtividade de dois híbridos de milho em sistema produtivo solteiro ou a pleno sol e integrado com eucalipto (*Eucalyptys benthamii)* de 6 anos.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na safra 2019/2020, dentro do protocolo experimental de longa duração conduzido pelo Núcleo de Inovação Tecnológica em Agropecuária, na Estação Experimental do Canguiri, pertencente à Universidade Federal do Paraná e localizada no município de Pinhais, PR (25º23'30'' S, 49º07'30'' O, altitude média de 920 m).

O delineamento experimental foi blocos ao acaso com parcelas subdivididas, com três repetições. Os tratamentos consistiram em dois sistemas de produção de milho, um em cultivo solteiro, chamado tratamento Lavoura (L); e outro integrado com eucalipto, denominado Lavoura-Floresta (LF). Em subparcela, foram avaliados dois híbridos, ambos de ciclo normal, sendo eles, o híbrido P1680VYH (Bt) com tecnologia Leptra® e o híbrido convencional (CV) 30F53.

Nas áreas de L e LF foram semeadas as seguintes culturas: Aveia preta (*Avena strigosa*) no inverno e Milho (*Zea mays*) no verão. O plantio foi realizado sem o uso de herbicidas, direto na planta de aveia. O espaçamento utilizado no milho foi de 0,50 m entre linhas, na densidade

de 85 mil plantas ha^{-1}. No LF a primeira linha da lavoura iniciou-se a 1 m de distância da linha de eucalipto, sendo que os eucaliptos possuem o espaçamento de 14 x 2 metros e foram implantados em outubro de 2013. Foi realizada adubação com de 300 kg ha^{-1} no inverno, já no verão no estádio V3 do milho, aplicou-se 300 kg ha^{-1} de ureia, 150 kg ha^{-1} de KCl e 300 kg ha^{-1} de fosfato natural.

A avaliação dos componentes de rendimento foi realizada em R6, na maturação fisiológica, para o híbrido Bt as espigas foram coletadas quando apresentaram uma umidade de 24,5% e posteriormente corrigidas para 13%, já para o híbrido CV após a coleta com 28% de umidade das espigas, esperou-se chegar a 13% de umidade em estufa. Foram avaliadas as seguintes variáveis: diâmetro da espiga (DE), comprimento da espiga (CE), número de grãos por espiga (NGE), número de grãos por fileira (NGF), número de fileiras (NF), peso de mil grãos (P1000) e produtividade de grãos. Também foi avaliado o IC da cultura, a partir da coleta de dez plantas inteiras de cada área experimental. O IC foi calculado dividindo-se o peso seco de grãos pela fitomassa aérea das plantas.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa R-Bio®. Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk. A análise de variância foi executada sob o delineamento de parcelas subdivididas utilizando como fatores os sistemas de produção e híbridos de milho. O teste de Tukey a 5% foi utilizado quando os efeitos dos tratamentos foram significativos.

RESULTADOS

Dos componentes de rendimento, somente o NGE e NF apresentaram interação entre os híbridos e os tratamentos, em ambos os casos a média foi maior no tratamento L, sendo que para o NF o híbrido Bt obteve melhor desempenho. O CE e NGF na L foram 16 e 30% maior do que no LF, respectivamente. O DE, P1000 e o IC foram similares entre tratamentos e híbridos (Tabela 1).

Houve interação entre os sistemas de produção e os híbridos para a variável produtividade. O híbrido Bt no tratamento L apresentou uma produtividade 28% maior que o híbrido CV. Enquanto que no tratamento LF, não houve diferença significativa entre a produtividade dos híbridos. (Tabela 1). A produtividade média observada no tratamento L para o milho Bt (8026 kg ha^{-1}) foi superior à média nacional na safra 2019/20, que foi de aproximadamente 6000 kg ha^{-1}.

Tabela 6 - Desdobramento das interações entre híbridos × sistemas de produção para NF (número de fileiras), NGE (número de grãos/espiga), NGF (número de grãos/fileira), CE (comprimento da espiga), DE (diâmetro da espiga), P100 (peso de mil grãos), IC (índice de colheita) e produtividade. Pinhais, Paraná, Brasil – safra (2019/2020).

SISTEMA	CULTIVAR		*Média*	SISTEMA	CULTIVAR		*Média*
	Bt	CV			Bt	CV	
		NF				DE (cm)	
L	14,5^{aA}	11,8^{bA}		L	41,5	43,6	**42,5**
LF	9,5^{aB}	10,5^{aA}		LF	43,1	42,9	**43,0**
Média					**42,3**	**43,3**	
		NGE				P1000	
L	321,6^{aA}	275,8^{aA}		L	318,6	294,7	**306,7**
LF	155,8^{B}	192,0^{B}		LF	326,4	296,0	**311,2**
Média					**322,5**	**295,4**	
		NGF				IC	
L	19,6	19,1	**19,3^{A}**	L	0,267	0,360	**0,314**
LF	14,6	15,1	**14,9^{B}**	LF	0,366	0,208	**0,287**
Média	**17,1^{a}**	**17,1^{a}**			**0,317**	**0,284**	
		CE (cm)			PRODUTIVIDADE (kg ha^{-1})		
L	12,7	12,4	**12,5^{A}**	L	8026,3^{a}	5722,5^{b}	**6874,4**
LF	11,5	10,1	**10,8^{B}**	LF	3084,9^{a}	3060,7^{a}	**3072, 8**
Média	**12,1^{a}**	**11,3^{a}**			**5555,6**	**4391,6**	

Médias seguidas por letras distintas, minúscula na linha e maiúscula na coluna para cada variável, diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro (p≤0,05). L: lavoura, LF: lavoura-floresta, BT: híbrido P1680VYH, CV: híbrido convencional 30F53.

DISCUSSÃO

Não foi observada diferença entre os sistemas de produção considerando a alta variabilidade dos dados no tratamento lavoura (CV 57%). Inferimos que outros fatores influenciaram o rendimento produtivo do milho, como a matocompetição, não sendo verificado o efeito do sombreamento pela comparação dos tratamentos L e LF. No tratamento LF, a média de produtividade, considerando ambos híbridos, ficou em torno de 3.000 kg ha^{-1}, caracterizando que houve efeito de competição por recursos naturais nesse sistema que reduziu o rendimento potencial do milho. A competição por recursos é importante fator para determinar o crescimento e a produtividade da cultura. O sombreamento pode restringir a incidência de radiação fotossinteticamente ativa e causar impactos negativos na fotossíntese. No entanto, a sombra das árvores não foi avaliada como fator isolado no experimento.

Em sistemas que integram a produção agrícola com o componente florestal, a intensidade de sombra que irá favorecer ou não a lavoura, depende do arranjo e manejo dado às árvores e das condições climáticas predominantes na área durante o desenvolvimento da lavoura (DEVKOTA et al, 2009).

Os valores inferiores dos componentes NGE, NF e CE nas áreas de lavoura-floresta, podem ser explicados por Kuemmel, (2003). Em seu estudo sobre a influência de árvores nos

rendimentos das culturas, relatou que nas áreas próximas as linhas de árvores pode ocorrer maior competição por luz, água e nutrientes, junto a pressões por alelopatia e plantas daninhas, tendo um efeito negativo ao rendimento de lavouras. Nas condições experimentais, o sombreamento no tratamento LF era em média de 40%. Guo (2021) em seu estudo sobre o efeito do sombreamento no crescimento do milho, constatou que a redução na luminosidade (em 15%, 30% e 50%) diminuiu o rendimento de grãos em diferentes híbridos em até 40%. Portanto, considerando os resultados dos componentes do rendimento no tratamento LF e outros estudos a respeito do efeito do sombreamento no rendimento da cultura do milho, assumimos que houve efeito de sombreamento no tratamento LF, mas outros fatores estão envolvidos na performance produtiva do milho.

O híbrido Bt apresentar maior produtividade demostrou sua melhor adaptabilidade às condições do experimento. O fato de ele possuir resistência a lagarta pode ter favorecido o seu desenvolvimento, considerando que não houve controle químico ou biológico de pragas na área experimental.

CONCLUSÃO

Nas condições do experimento, que conta com a matocompetição como outro fator de competição por recursos naturais, não é observado efeito das árvores no rendimento da cultura do milho pela comparação dos tratamentos. A produtividade do híbrido Bt no sistema de Lavoura é satisfatória. Híbridos com tecnologia contra lagartas são recomendados aos sistemas que não fazem uso de agrotóxicos, salvo sistemas orgânicos.

REFERÊNCIAS

BALBINO, L. C.; et al. Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 10, p. 0-0, 2011.

DA SILVA, R. A.; et al. Sistemas integrados de produção: o novo desafio para a agropecuária brasileira. In: Colloquium Agrar. 2014.

DE CASTRO SANTOS, D.; et al. Forage dry mass accumulation and structural characteristics of Piatã grass in silvopastoral systems in the Brazilian savannah. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 233, p. 16-24, 2016.

DEVKOTA, N. R.; et al. Relationship between tree canopy height and the production of pasture species in a silvopastoral system based on alder trees. **Agroforestry Systems**, n. 76, p. 363-364, 2009.

FANCELLI, A. L., DOURADO NETO, D. Produção de Milho. Guaíba, Porto Alegre: Agropecuária, 2000.

GUO, X.; et al. Effects of solar radiation on root and shoot growth of maize and the quantitative relationship between them. **Crop Science**, v. 61, n. 2, p. 1414-1425, 2021.

KICHEL, A. N.; et al. Sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF)-experiência no Brasil. **Boletim de Indústria Animal**, v. 71, n. 1, p. 94-105, 2014.

KUEMMEL, B. Theoretical investigation of the effects of field margin and hedges on crop yields. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 95, n. 1, p. 387-392, 2003.

MORAES, A.; et al. Integrated crop–livestock systems in the Brazilian subtropics. **European Journal of Agronomy**, v. 57, p. 4-9, 2014.

SOLEYMANI, A. Corn (Zea mays L.) yield and yield components as affected by light properties in response to plant parameters and N fertilization. **Biocatalysis and Agricultural Biotechnology**, v. 15, p. 173-180, 2018.

YAMADA, T. **Manejo do nitrogênio na cultura do milho.** Tecnologia da produção de milho. Piracicaba: ESALQ, p. 121-130, 1997.

RESÍDUO INDUSTRIAL MADEIREIRO COMO PROMOTOR DE CRESCIMENTO DE *Pinus taeda* EM CONDIÇÕES DE VIVEIRO

Natalia Maria Martinazzo Angelo[1*], Lucas Smaha Grando[1], Alair Paulo Primon[2], Guilherme Gava Gaboardi[3], Renan Acácio de Almeida[3], Sonia Purin da Cruz[1]

[1] Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, Santa Catarina, Brasil.
[2] Primon Mudas Florestais, Curitibanos, Santa Catarina, Brasil.
[3] ATO Participações, Curitibanos, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rodovia Ulisses Gaboardi, km3, Fazenda Pessegueirinho, Curitibanos, Santa Catarina, Brasil, +5511983884560, nmmartinazzo@gmail.com.

RESUMO

Atualmente busca-se soluções sustentáveis o uso de resíduos gerados através das indústrias madeireiras. Quando utilizados a partir de boas práticas, os resíduos podem ser processados em substâncias bioestimuladoras de crescimento vegetal. Nessa perspectiva, este experimento objetivou avaliar a aplicação de resíduos oriundos de indústrias madeireiras como condicionador de solo no desenvolvimento inicial de mudas de *Pinus taeda* em fase de viveiro em parceria com a empresa ATO Participações e o Viveiro Primon, em Curitibanos - Santa Catarina. O experimento foi conduzido em 6 tratamentos com diferentes doses de resíduos madeireiros: T1: testemunha; T2: Dose "1"; T3: Dose "2"; T4: Dose "3"; T5: Dose "4"; T6: Dose "5". Foram analisadas as seguintes variáveis: número médio de tubetes com pelo menos uma semente germinada, percentual de sementes germinadas, altura e diâmetro do caule das mudas. Para melhor desenvolvimento inicial de *P. taeda* indica-se a utilização do tratamento 5 (Dose 4), sendo considerada a dosagem o mais indicada para a promoção de crescimento das mudas em fase de viveiro em relação a altura e diâmetro.

Palavras-chave: bioestimulante, altura, diâmetro do caule.

WOOD INDUSTRIAL WASTE AS A GROWTH PROMOTER OF *Pinus taeda* IN NURSERY CONDITIONS

ABSTRACT

Currently, sustainable solutions are being sought for the use of waste generated through the timber industries. When used based on good practices, residues can be processed into substances that stimulate plant growth. Under this scope, this experiment aimed to evaluate the

application of residues from wood industries as soil conditioners in the initial development of *Pinus taeda* seedlings at the nursery phase, in partnership with the company ATO Participações and Viveiro Primon in Curitibanos - Santa Catarina. The experiment was conducted with 6 treatments with different levels of wood residues.

T1: T2 control: Dosage "1"; T3: Dosage "2"; T4: Dosage "3"; T5: Dosage "4"; T6: Dosage "5". The following variables were analyzed: average number of tubes with at least one germinated seed, percentage of germinated seeds, height and stem diameter. For a improved initial development of *P. taeda*, the use of treatment 5 (Dosage 4), which is the most suitable for promoting seedlings growth at the nursery phase regarding height and diameter.

Keywords: biostimulant, height, collar diameter.

INTRODUÇÃO

Atualmente sabe-se que, a geração de resíduos oriundos das indústrias madeireiras é um fator poluente quando sua destinação é feita de forma inapropriada. A partir disso, o descarte correto de resíduos madeireiros se torna cada vez mais preocupante, quanto a uma destinação mais apropriada, de modo que a produção madeireira se torne mais sustentável diante do meio ambiente (DUTRA et al., 2005).

O gênero *Pinus* é considerado a base de cultivo na silvicultura brasileira. Nos estados do sul do país a espécie *Pinus taeda* é a mais encontrada entre os plantios comerciais. Mudas de alta qualidade acaba sendo essenciais uma vez que, as áreas de cultivo de *Pinus* são, geralmente, degradas química e fisicamente. A qualidade das mudas é um fator fundamental para a silvicultura e para o estabelecimento satisfatório de plantios florestais (SHUMACHER et al., 2016).

Diante das possibilidades, de produção de mudas de qualidade, em viveiro, deve ser salientado a escolha do substrato, podendo ser natural ou residual, orgânico ou não, pode ser utilizado puro ou adicionado mistura, ou ainda, adicionado lodo de esgoto, cascas de arroz e *Pinus* (MAIA et al., 1999; OLIVEIRA et al., 2016). Uma outra possibilidade é a produção de mudas por blocos prensados (KELLER et al., 2009), e também a utilização de materiais com atributos de bioestimulante (SANTOS et al., 2018). Nesse sentido, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a aplicação de resíduo oriundo da produção madeireira como condicionador de solo sobre o crescimento de mudas de *Pinus taeda* em condições de viveiro.

METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido em parceria com a empresa ATO Participações e o Viveiro Primon, ambas instituições situadas no município de Curitibanos, Santa Catarina, Latitude: 27°16'60'' Sul, Longitude: 50°35'7'' Oeste.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com 6 tratamentos, sendo T1: testemunha; T2: Dose "1" da calda correspondente a resíduo; T3: Dose "2" da calda correspondente a resíduo; T4: Dose "3" da calda correspondente a resíduo; T5: Dose "4" da calda correspondente a resíduo; T6: Dose "5" da calda correspondente a resíduo. Os valores específicos referentes a doses, bem como natureza química do material usado, são confidenciais da empresa e constituem parte integrante da política de contrato e, portanto, não são especificados em maiores detalhes. Foram estabelecidas 40 repetições por tratamento, totalizando 240 unidades experimentais.

Foi utilizado substrato padrão do viveiro. Para cada 50 kg de substrato, foi adicionado 180 g de uma mistura de fertilizantes formulados, na proporção 1:1:1. Os três fertilizantes foram: Osmocote 19-6-10 Mini Pril 3M, Osmocote 18-5-9 Mini Pril 5M e Plantacote® Supra P 4M 14-25-6. Para o cultivo das mudas, foram utilizados tubetes, previamente desinfectados, com volume de 50 cm^3. O resíduo foi incorporado ao substrato de cada tubete no momento da semeadura, diluído em água, formando uma calda. No tratamento testemunha foi adicionado apenas água. Foram utilizadas sementes peletizadas de 1,5 geração, provenientes da empresa WestRock. A quebra de dormência foi previamente realizada por imersão em água durante 24 horas e exposição a 5°C por 50 dias, como estabelecido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2009).

As mudas foram mantidas em casa de vegetação coberturas com sombrite e com irrigação controlada. Com monitoramento realizado a cada 10 dias após a semeadura (DAS), onde foi verificado se havia ocorrência de, pelo menos uma, semente germinada por tubete. Foram obtidos dados aos 10, 20 e 20 DAS. O percentual de germinação de sementes foi avaliado aos 10, 20 e 30 DAS. A determinação do percentual de germinação foi calculada pelo número de plantas emergidas dividido pela quantidade de sementes introduzidas no tubete, três sementes, multiplicando-se o valor resultante por 100. O raleio das mudas ocorreu aos 20 e 30 DAS, mantendo-se apenas uma plântula por tubete.

Foram coletados dados de altura e diâmetro aos 30, 60 e 90 DAS. Para a medição da altura, foi tomada como referência a borda do tubete até o ápice da acícula superior. Já para a

medição do diâmetro, um paquímetro digital foi utilizado e teve como referência à altura do tubete posicionado junto ao caule.

Para as análises estatísticas, foi utilizado o software Sisvar®, aplicando-se análise de variância (ANOVA) e teste de Scott-Knott (Pr>Fc = 0,05 e 0,10).

RESULTADOS

Os números médios de tubetes com pelo menos uma semente germinada de *Pinus taeda* aos 10 DAS variaram entre 7,5% (T3) e 17,5% (T5). Já aos 20 DAS o percentual variou de 60% (T2, T4 e T6) até 80% (T5). Quando *P. taeda* atingiu os 30 DAS, os valores variaram entre 72,5% (T6) e 90% (T5).

A análise de variância referente ao percentual de sementes germinadas aos 20 DAS e 30 DAS não revelou diferenças significativas entre os tratamentos (Pr>Fc = 0,2519 e 0,5509, respectivamente). Porém, quando as médias do percentual de sementes germinadas foram analisadas aos pares, ou seja, cada tratamento comparado individualmente em relação a testemunha, observa-se efeito significativo, e a maior média foi atribuída ao T5 (Tabela 1).

Tabela 1 – Resultado referente ao percentual de sementes de *Pinus taeda* germinadas aos 20 dias após a semeadura (DAS) para o tratamento testemunha e com aplicação da dose "4" (T5).

Tratamentos	**20 DAS**
T1: Testemunha	27,49 a1*
T5: Dose "4"	41,66 a2
CV %	73,44

*Médias seguidas de letras com números distintos diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 10% de probabilidade de erro. CV%: coeficiente de variação.

A altura das mudas aos 30 DAS, sofreu uma diferença significativa entre as médias dos tratamentos (Pr>Fc = 0,0635). O T4 e o T5 apresentaram maior média entre os demais tratamentos quanto ao desenvolvimento das plantas, conforme apresentado pela Tabela 2. Contudo, a ANOVA referente ao diâmetro do caule das mudas de *P. taeda*, ainda aos 30 DAS, não foi considerada significativa (Pr>Fc = 0,9493).

Tabela 2 – Médias de altura das mudas de *Pinus taeda* aos 30 dias após a semeadura (DAS) submetidas a diferentes tratamentos de aplicação de resíduo industrial madeireiro.

Tratamentos	**Altura (cm)**
	30 DAS
T1: Testemunha	4,18 a1*
T2: Dose "1"	4,19 a1
T3: Dose "2"	4,18 a1
T4: Dose "3"	4,50 a2
T5: Dose "4"	4,70 a2
T6: Dose "5"	4,31 a1
CV %	16,92

*Médias seguidas de letras com números distintos diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 10% de probabilidade de erro. CV%: coeficiente de variação.

Quanto a altura das mudas aos 60 DAS, não houve diferença estatística entre os tratamentos (Pr>Fc = 0,4274). No entanto, quando avaliada a comparação dos tratamentos aos pares, foi observada diferença entre o T1 e T5, como demonstrado pela Tabela 2. Já para o diâmetro do caule das mudas de *P. taeda*, notou-se que não houve diferença entre as médias dos tratamentos, pois o Pr>Fc foi igual a 0,6839, sendo maior que 10%.

A altura e diâmetro do caule aos 90 DAS, não sofreram efeito dos tratamentos (Pr>Fc = 0,9511 e 0,6935 respectivamente). O mesmo foi observado aos 120 DAS (Pr>Fc = 0,8944 e 0,8926 para ambas variáveis.

Tabela 3 – Resultado referente a comparação da altura das mudas de *Pinus taeda* aos 60 dias após a semeadura (DAS) para o tratamento testemunha e com aplicação da dose "4" (T5).

Tratamentos	**60 DAS**
T1: Testemunha	5,08 a1*
T5: Dose "4"	5,72 a2
CV %	22,96

*Médias seguidas de letras com números distintos diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 10% de probabilidade de erro. CV%: coeficiente de variação.

DISCUSSÃO

Há algumas décadas que os resíduos de industriais madeireiros vêm sendo estudados. A partir disso, muitas pesquisas têm sido realizadas com intuito de encontrar meios mais

sustentáveis de descarte e/ou reaproveitamento desses materiais. Como exemplo, Maeda et al. (2006) analisaram diversos resíduos sobre o desenvolvimento inicial de mudas de *Eucalyptus badjensis*, espécie de grande tolerância à acidez, assim como o *P. taeda*. Os autores observaram que, a mistura de esterco de caprino compostado com casca de Pinus proporcionou boa agregação do substrato com o sistema radicular, além de possuir características químicas propícias para a produção de mudas de *E. badjensis*.

Pereira (2020) avaliou a influência de um resíduo da indústria madeireira, composto por lodo da fabricação de celulose contendo cinzas quando adicionado no solo em finalidade de promover crescimento em florestas plantadas de *Pinus taeda*. Quando o resíduo foi adicionado no solo, resultou no aumento da produtividade quanto o crescimento em diâmetro, bem como um grande aumento em volume. A aplicação de resíduos oriundos da indústria madeireira proporciona, de modo geral, melhora nas respostas de crescimento de espécies tolerantes à acidez, devido a provável baixa fertilidade dos solos brasileiros. A melhora vem através do aumento da disponibilidade de nutrientes, ou seja, melhora a nutrição das plantas.

Sobre o ponto de vista ambiental, pesquisas como esta, que visam a atenuação dos impactos ao meio ambiente gerados a partir de indústrias madeireiras, são de grande relevância, pois apontam a proteção do meio ambiente e um destino mais ecológico aos resíduos. Além disso, seu aproveitamento como bioestimulante pode gerar retornos econômicos, pois reduz a compra de insumos para produção de mudas e/ou a campo.

CONCLUSÃO

A utilização do resíduo madeireiro como condicionante de crescimento de mudas de *Pinus taeda*, foi dado como de grande valia para o desenvolvimento inicial para melhorar a qualidade de mudas em relação à altura, bem como, no aumento do percentual de sementes germinadas.

REFERÊNCIAS

DUTRA, R. I. J. P. Resíduos de indústria madeireira: caracterização, consequências sobre o meio ambiente e opções de uso**. Revista Cientifica Eletrônica de Engenharia Florestal**, n. 5, 2005.

KELLER, L.; et al. Sistema de blocos prensados para produção de mudas de três espécies arbóreas nativas. **Revista Árvore,** v. 33, n. 2, p. 305-314, 2009.

MAEDA, S.; et al. Substratos alternativos para produção de mudas de *Eucalyptus badjensis*, obtidos a partir de resíduos das indústrias madeireira e cervejaria e da caprinocultura. Embrapa Florestas. **Colombo**, n. 157, p. 1-5, 2006.

MAIA, C. M. B. F. Uso de casca de Pinus e lodo biológico como substrato para produção de mudas de *Pinus taeda*. **Boletim de Pesquisa Florestal**, n. 39, p.81-92, 1999.

OLIVEIRA, M. C.; et al. **Manual de viveiro e produção de mudas:** espécies arbóreas nativas do Cerrado. Editora Rede de Sementes do Cerrado, 2016. 124p.

PEREIRA, M. **Influência da adição de resíduo industrial composto por lodo de celulose e cinza nos atributos do solo e no crescimento de *Pinus taeda*.** 2020. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias, Curitiba, 2020.

SANTOS, R. F.; et al. Inoculation of *Pinus taeda* seedlings with plant growth-promoting rhizobacteria. **Floresta e Ambiente**, v. 25, p. 1-7, 2018.

SHUMACHER, M. V.; et al. **Silvicultura Aplicada.** 3. Ed. Santa Maria: UFSCM CCR Departamento de Ciências Florestais. 2016. 98p.

RESISTÊNCIA A ANTIBIÓTICOS EM RECURSOS HÍDRICOS EMPREGADOS NO CONSUMO ANIMAL

Gabrielle França Ribeiro[1*], Sonia Purin da Cruz[1]

[1] Laboratório de Microbiologia, Departamento de Ciências Naturais e Sociais, Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Rurais, Curitibanos, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rodovia Ulysses Gaboardi, km 3, Curitibanos, SC, CEP: 89520-000, telefone: (49) 98829-8609, gabriellefrancaribeiro@gmail.com

RESUMO

A água é essencial para todos os seres vivos, e é notório que o setor agropecuário é um grande consumidor deste recurso. Quando encontra-se em pobres condições sanitárias, a mesma pode atuar como um canal para a disseminação de microrganismos patogênicos, causando doenças em humanos e animais, e sabe-se também que em muitos lugares, a água que é oferecida aos animais não recebe nenhum tipo de tratamento. As infecções de etiologia bacteriana em animais de produção podem trazer grandes prejuízos econômicos ao produtor, e estas moléstias são tratadas com fármacos antimicrobianos. Entretanto, apesar de eliminarem infecções, o uso destas drogas, invariavelmente seleciona microrganismos resistentes, e quando utilizadas de forma inadequada, este processo é ainda mais acelerado. Com o passar dos anos, a prevalência de resistência antimicrobiana vem crescendo a níveis preocupantes em todo o mundo. Aliado a isto, recursos hídricos apresentando contaminação por bactérias resistentes, representam não somente um veículo para a propagação de genes de resistência, como também um instrumento de inserção destes genes em ecossistemas bacterianos ambientais. O presente trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica a respeito da ocorrência de bactérias resistentes em água utilizada com fins de dessedentação animal.

Palavras-chave: água; antimicrobianos; bactérias.

RESISTANCE TO ANTIBIOTICS IN WATER RESOURCES EMPLOYED IN ANIMAL CONSUMPTION

ABSTRACT

Water is essential for all living beings, and it is notorious that the agricultural sector is a major consumer of this resource. When it is in poor sanitary conditions, it can act as a channel for the

spread of pathogenic microorganisms, causing disease in humans and animals, and it is also known that in many places, the water that is offered to animals does not receive any type of treatment. Bacterial infections in farm animals can bring great economic damage to the producer, and these diseases are treated with antimicrobial drugs. However, despite eliminating infections, the use of these drugs invariably selects resistant microorganisms, and when used inappropriately, this process is further accelerated. Over the years, the prevalence of antimicrobial resistance has been increasing at worrying levels around the world. Allied to this, water resources presenting contamination by resistant bacteria, represent not only a propagation vehicle of resistance genes, but also an instrument of insertion of these genes in environmental bacterial ecosystems. The present work deals with a bibliographic review about the occurrence of resistant bacteria in water used for the purposes of animal drinking.

Keywords: water; antimicrobials; bacteria.

INTRODUÇÃO

A água é fundamental para a vida na Terra, e em sua forma líquida desempenha funções importantes na composição dos organismos e está associada de forma intrínseca na determinação estrutural de macromoléculas e processos bioquímicos. O setor agropecuário é um grande consumidor deste recurso, que relaciona-se de modo direto ao desempenho zootécnico dos animais de produção (EMBRAPA, 2001).

Dependendo da idade e da categoria animal, o volume total de seu organismo pode ser composto em até 80% de água, sendo a principal forma de obtenção através da dessedentação, e após, pela ingestão de alimentos e reações metabólicas (PALHARES, 2013). Entretanto, ao encontrar-se em pobres condições sanitárias, a água se torna um veículo na disseminação de microrganismos prejudiciais à saúde humana e animal, inclusive os que apresentam resistência a antibióticos. (VAN EENIJE *et al*., 2013).

A crescente prevalência de microrganismos resistentes é um problema de escala mundial, e as moléstias ocasionadas por MDROs (*multidrug resistant organisms*) possuem maior gravidade, seu tratamento é dificultoso e o tempo de resolução é lento (WHO, 2017).

Conforme Meirelles-Pereira *et al*. (2002), a liberação de efluentes industriais, domésticos e hospitalares – atividades que exercem forte pressão seletiva para desenvolvimento de mecanismos resistência microbiana – compõe uma importante via de propagação de microrganismos resistentes em ecossistemas ambientais. À vista disso, destaca-se a relevância de monitorar a água que é oferecida aos animais, avaliando aspectos de contaminação e

resistência a antibióticos, bem como, implantar ações preventivas com objetivo de impedir possíveis surtos de doenças de veiculação hídrica e conter a difusão de genes de resistência na microbiota ambiental.

Diante disso, o presente trabalho possui como objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre as implicações do consumo de água contaminada por bactérias resistentes para a saúde animal e a importância de se realizar o monitoramento da qualidade microbiológica da água destinada ao consumo animal.

METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica sobre a qualidade microbiológica da água destinada ao consumo animal, utilizando como parâmetro a Resolução N° 357/05 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, para águas destinadas à dessedentação de animais em confinamento, bem como, aspectos do perfil de resistência antimicrobiana em recursos hídricos para este uso. O desenvolvimento deste estudo baseou-se na revisão de capítulos de livros e um compilado de trabalhos científicos nacionais e internacionais, referentes aos seguintes temas: 'qualidade microbiológica da água', 'água para consumo animal', 'doenças de veiculação hídrica', 'microrganismos termotolerantes' e 'resistência a antibióticos', os quais foram consultados através de plataformas como o Scholar Google e o Periódicos CAPES.

RESULTADOS

No Brasil, a legislação vigente é a Resolução CONAMA N° 357/05, que dispõe sobre a classificação de corpos d'água conforme a qualidade exigida para seus usos. A mesma classifica águas para dessedentação de animais em confinamento na Classe 3, e determina limite tolerável de até 1.000 microrganismos termotolerantes a cada 100 mL.

Sabe-se que água para consumo animal apresentando alta carga de contaminantes fecais é uma matriz comum de exposição a patógenos Myers e Kane (2011), em trabalho realizado nos EUA, observaram o impacto do pastejo de gado sobre a qualidade da água, e foi observado aumento significativo na concentração de *E. coli* na água dos locais estudados. Em outro estudo, conduzido por Bortoli *et al*. (2018), foram analisadas águas que eram ofertadas aos animais em propriedades com produção leiteira no Vale do Taquari (RS). Foi constatado que 77,9% dos locais não realizavam nenhum tipo de tratamento na água, sendo observado um número de microrganismos termotolerantes correspondente a 1.798 UFC 100 mL^{-1}. Altos níveis de

microrganismos de origem fecal na água de lagos do Zoológico da UFMT também foram reportados por Faria *et al*. (2016), com valores variando $5{,}5\times10^{3}$ e $3{,}6\times10^{6}$ UFC por 100 mL.

Em estudo conduzido por Pinto *et al*. (2010), foram avaliadas amostras procedentes de fontes destinadas à dessedentação de animais, em propriedades de rurais localizadas em Jaboticabal (SP), na Microbacia Hidrográfica do Córrego Rico. As coletas se concentraram na estação seca de 2008 (entre julho e setembro), e na estação chuvosa de 2009 (fevereiro e abril), utilizando como parâmetro a Resolução CONAMA N° 396 de 2008, que classifica as águas subterrâneas, e tolera limite de 200 UFC (unidades formadoras de colônias) de *E. coli* em água destinada ao consumo animal. Os resultados revelaram números de microrganismos termotolerantes variando entre ausentes até 8.700 UFC 100 mL^{-1} na estação seca, enquanto na estação chuvosa esses valores variaram entre ausente até 2.500 UFC 100 mL^{-1}. Além disso, foi demonstrado que 27,7% do total de amostras encontravam-se impróprias para dessedentação de animais.

Ademais, sabe-se que *E. coli* tem sido alvo de estudo no que se refere à identificação de elementos responsáveis por conferir resistência a antibióticos que são utilizados em seus hospedeiros, e isso se deve ao fato de pertencer à microbiota entérica de animais homeotérmicos (JANG *et al*., 2017). O perfil de resistência a antibióticos de isolados de *E. coli* de amostras de água procedentes de tanques de armazenamento e poços, foi avaliado por Phokela *et al*. (2011) em Dibate e Verdwall, duas comunidades rurais localizadas na África do Sul. Foram observados altos níveis de resistência contra vancomicina, representando 57,6% do total, enquanto que para a ampicilina, esse valor foi ainda maior, 78,8% do total, ambos de isolados oriundos de Verdwall.

DISCUSSÃO

Sabe-se que uma das maiores diligências com a qualidade da água está relacionada à disseminação de doenças infectocontagiosas. Entretanto, existe uma infinidade de patógenos que podem estar presentes em recursos hídricos, e a busca específica pelos mesmos não é prática e não impede que o surto de uma doença aconteça (TORTORA *et al*., 2019). Por isso são utilizados como marcadores aqueles microrganismos que se façam efetivamente presentes em abundância no trato gastrointestinal de humanos e animais homeotérmicos. Estes organismos são um grupo de bactérias, denominadas coliformes, que possuem como principais características o formato bacilar, parede gram-negativa, não formam endósporos, aerobiose facultativa e a fermentação de lactose com produção de gás após 48 horas a 35°C de

temperatura. Todavia, nem todas as bactérias pertencentes a este grupo são estritamente entéricas, e para determinar contaminação fecal da água, utilizam-se os microrganismos termotolerantes, em que o principal exemplar é a *Escherichia coli*, e seu único habitat é o ambiente intestinal (MADIGAN *et al*., 2019).

Na Medicina Veterinária, os antibióticos são utilizados com variadas finalidades: de forma terapêutica, ou seja, no tratamento de doença clínica; de forma profilática, para evitar infecções; de forma metafilática, realizada quando alguns animais do rebanho são acometidos por determinada enfermidade infecciosa, e o tratamento é aplicado em todo o lote de modo a evitar que esta se alastre; também é relatado o uso em doses subterapêuticas, como aditivo em concentrados, com objetivo de melhorar o desempenho zootécnico (SPINOSA *et al*., 2017).

Entretanto, microrganismos suscetíveis às drogas antimicrobianas podem, eventualmente, desenvolver capacidade de sobreviver ao efeito das mesmas, que é denominada resistência. Antibióticos combatem bactérias sensíveis, enquanto isso, as que fortuitamente persistirem, normalmente demonstram algum elemento ou mecanismo encarregado por sua conservação. Estes recursos normalmente são procedentes de mutações genéticas, codificados pelo DNA plasmidial ou cromossômico. Alterações no plasmídeo podem ser propagadas de forma horizontal entre diferentes populações bacterianas, através da conjugação ou transdução e, após adquiridos podem ser transmitidos verticalmente para a progênie (TORTORA *et al*., 2019).

É sabido que grande parte da distribuição e do desenvolvimento de microrganismos resistentes é diretamente ligada aos ambientes aquáticos. Neste meio, bactérias de origem humana, animal e ambiental estão aptas a juntar-se, e os efeitos disso são a permuta e embaralhamento descontrolado de genes de resistência. A liberação de poluentes, como antibióticos e outras substâncias químicas em corpos d'água, não só causa prejuízos ecológicos às comunidades aquáticas, como também exerce pressão seletiva sobre os microrganismos ali presentes, fomentando a evolução de bactérias multirresistentes (BAQUERO *et al*., 2008).

CONCLUSÃO

Diante do exposto, evidencia-se a necessidade de se realizar o monitoramento dos recursos hídricos destinados ao consumo animal, bem como, avaliar a ocorrência de bactérias resistentes nesses meios, além de enfatizar o uso responsável de antibióticos, objetivando frear o processo de desenvolvimento de resistência. Para tanto, deve ser considerada uma abordagem do problema em sua totalidade e suas implicações na saúde única, pois recursos hídricos são

essenciais e utilizados por todos os seres vivos, e a resistência a antimicrobianos se faz presente em praticamente todos os nichos.

REFERÊNCIAS

BAQUERO, F.; MARTÍNEZ, J.; CANTÓN, R. Antibiotics and antibiotic resistance in water environments. **Current Opinion In Biotechnology**, [*s.l.*], v. 19, n. 3, p. 260-265, jun. 2008.

BORTOLI, J.; *et al*. Avaliação microbiológica da água em propriedades rurais produtoras de leite localizadas no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, [*s.l.*], v. 12, n. 1, p. 39-53, 2018.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA N.° 357, de 17 de março de 2005.**

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Instrução técnica para o produtor de leite,** 31: Importância da água para bovinos de leite. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. 2 p.

FARIA, A. C. S.; *et al*. Detection of resistance genes and evaluation of water quality at zoo lakes in Brazil. **Ciência Rural**, [*s.l.*], v. 46, n. 5, p. 860-866, maio 2016.

JANG, J.; *et al*. Environmental *Escherichia coli*: ecology and public health implications - a review. **Journal Of Applied Microbiology**, [*s.l.*], v. 123, n. 3, p. 570-581, 3 jul. 2017.

MADIGAN, M. T.; *et al*. **Brock Biology of Microorganisms.** 15. ed. Harlow: Pearson, 2019.

MEIRELLES-PEREIRA, F.; *et al*. Ecological aspects of the antimicrobial resistance in bacteria of importance to human infections. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v. 33, n. 4, p. 287-293, dez. 2002.

MYERS, L.; KANE, J. The Impact of Summer Cattle Grazing on Surface Water Quality in High Elevation Mountain Meadows. **Water Quality, Exposure And Health**, [*s.l.*], v. 3, n. 1, p. 51-62, jun. 2011.

PALHARES, J. C. P. **Consumo de água na produção animal.** Comunicado Técnico 102. Comunicado Técnico 102. São Carlos: Embrapa, 2013. 6 p.

PINTO, F. R.; *et al*. Características da água de consumo animal na área rural da Microbacia do Córrego Rico, Jaboticabal, SP. **Ars Veterinária, Jaboticabal,** v. 26, n. 3, p. 153-159, 2010.

PHOKELA, P. T.; ATEBA, C. N.; KAWADZA, D. T. Assessing antibiotic resistance profiles in *Escherichia coli* and *Salmonella* species from groundwater in the Mafikeng area, South Africa. **African Journal of Microbiology** Research, [*s.l.*], v. 5, n. 32, p. 5902-5909, 30 dez. 2011.

SPINOSA, H. S.; GÓRNIAK, S. L.; BERNARDI, M. M. **Farmacologia Aplicada à Medicina Veterinária.** 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017. 742 f.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R..; CASE, C. L. **Microbiology**: an introduction. 13. ed. Boston: Pearson, 2019.

VAN EENIGE, M. J. E. M.; COUNOTTE, G. H. M.; NOORDHUIZEN, J. P. T. M. Drinking Water for Dairy Cattle: always a benefit or a microbiological risk? **Tijdschrift Voor Diergeneeskunde**, [*s.l.*], v. 2, n. 138, p. 86-99, fev. 2013.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO guidelines on use of medically important antimicrobials in food-producing animals. **Geneva: World Health Organization**, 2017. 68 p.

SILAGEM DE GRÃO ÚMIDO DE AVEIA PRETA

Regis Luis Missio[1*], Leonardo Tônus[2], Felipe Trentin[2], Guilherme Keahrwald de Moraes[2], Enzo Franceschini Selvírio de Souza[2], Ana Beatriz de Souza Serafim[2]

[1] Departamento de ciência agrárias, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Pato Branco, Paraná, Brasil.
[2] Curso de Agronomia, UTFPR, Pato Branco, Paraná, Brasil.
*Autor para correspondência: Via do conhecimento s/n - KM 01, (46) 99110-8888, regismissio@utfpr.edu.br

RESUMO

Objetivou-se avaliar características da silagem de grãos inteiros ou moídos de aveia preta em diferentes épocas de colheita, incluindo a reidratação dos grãos. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com os tratamentos em esquema fatorial 2x3+1, utilizando-se cinco repetições. Foram ensilados os grãos inteiros ou moídos colhidos no estágio pastoso, farináceo-duro e duro, com ou sem a reidratação dos grãos duros. A atividade de água (AW) foi superior (P<0,05) para a silagem de grãos inteiros. A AW foi menor (P<0,05) na silagem de grãos duros em relação aos demais tratamentos. Foi verificada interação (P<0,05) entre processamento dos grãos e época de colheita para o pH da silagem. Os melhores pH da silagem de grão inteiros foram verificados para o estágio leitoso, duro reidratado, farináceo e duro, respectivamente. Os melhores pH da silagem de grãos moídos foi verificado para o grão duro reidratado, leitoso, farináceo duro e duro, respectivamente. Não houve diferença do pH da silagem de grãos inteiros ou moídos no estágio leitoso, sendo os melhores pH verificados na silagem de grãos moídos nas demais épocas de colheita, incluindo os grãos reidratados. A estabilidade aeróbica foi menor para a silagem de grãos leitosos, não sendo influenciada pelo tipo de processamento dos grãos. As perdas de matéria seca não foram influenciadas pelos fatores de variação. A silagem de grão úmido de aveia preta apresenta melhor conservação quando o grão é moído.

Palavras-chave: atividade de água, estabilidade aeróbica, pH.

BLACK OATS MOIST GRAIN SILAGE

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the characteristics of the silage of whole or ground black oat grains at different harvest times, including the rehydration of grains. The experimental design was completely randomized with the treatments in a 2x3 + 1 factorial scheme, using five replications. Whole or milled grains harvested in the pasty, mealy-hard and hard stage were ensiled, with or without rehydration of the hard grains. Water activity (AW) was higher (P <0.05) for whole grain silage. AW was lower (P <0.05) in hard grain silage compared to other treatments. An interaction (P <0.05) was verified between grain processing and harvest time for silage pH. The best pH of the whole grain silage was verified for the milky, hard rehydrated, floury and hard stage, respectively. The best pH of the milled grain silage was verified for the rehydrated, milky, hard and hard meal, respectively. There was no difference in the pH of the silage of whole grains or milled in the milky stage, with the best pH being verified in the silage of milled grains at other harvest times, including rehydrated grains. Aerobic stability was lower for the milky grain silage, not being influenced by the type of grain processing. Dry matter losses were not influenced by the variation factors. The wet grain silage of black oats presents better conservation when the grains are processed.

Keywords: water activity, aerobic stability, pH.

INTRODUÇÃO

A produção de grãos de aveia preta para a alimentação animal pode ser uma alternativa para geração de renda em Sistemas Integrados de Produção Agropecuária que não utilizam esta cultura para pastejo no período de inverno, sem comprometer a cobertura do solo com palhada. A ensilagem deste material, na forma de grão úmido, pode ser uma alternativa para conservação dos grãos. No entanto, pouco se sabe sobre a produção de silagem de grão úmido de aveia preta. Alguns trabalhos já foram desenvolvidos com silagem de grão úmido de aveia branca (PINTO et al., 2012), mas não foram encontrados trabalhos com aveia preta. As composições dos grãos de aveia preta e branca sugerem que a aveia preta apresenta menor conteúdo de carboidratos não fibrosos e maior conteúdo de fibra em relação ao grão de aveia branca (RESTLE et al., 2009; JONER et al., 2018), o que pode impactar a queda do pH da silagem (MUCK, 1988). O ponto de colheita e o processamento do material a ser ensilado, neste contexto, são os principais fatores relacionados com a qualidade da silagem (MUCK, 1988).

Objetivou-se avaliar as características da silagem de grãos inteiros ou moídos de aveia preta em diferentes épocas de colheita, incluindo a reidratação dos grãos.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no ano de 2018 nas dependências da área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Campus Pato Branco, localizada a 26°10'36"S, 52°41'28"O, com elevação média de 762 m. O solo da área é classificado com Nitossolo Vermelho Distrofico Latossólico. O clima da região é caracterizado como Cfa segundo a classificação de Köppen.

Foram avaliadas três épocas de colheita do grão de aveia preta (pastoso, farináceo duro, duro) triturados ou não. A reidratação dos grãos duros foi utilizada como um tratamento extra. O delineamento experimental usado foi inteiramente casualizado com os tratamentos em arranjo fatorial 3x2+1 (três épocas, dois processamentos e um tratamento extra), utilizando-se cinco repetições (silos experimentais).

Foi utilizada uma área de 0,5 ha, na qual foi implantada aveia preta com densidade de semeadura de 110 kg de semente ha^{-1}, sendo a semeadura por plantio direto após a colheita da cultura da soja (maio/2018). A cultura foi adubada de acordo com análise de solo da cultura antecessora, utilizando-se 180 kg ha^{-1} de adubo químico com a fórmula NPK 10-26-14. A adubação de cobertura foi realizada com 150 kg de nitrogênio $há^{-1}$ na forma de ureia no momento do perfilhamento.

A colheita foi realizada quando os grãos se encontravam no estágio pastoso, farináceo duro ou duro. A colheita foi realizada com colhedora John Deere modelo STS 9570. Os grãos de cada época foram colhidos em duas faixas (opostas) dentro da área experimental. Após a colheita, parte dos grãos de cada estágio foi moída em um triturador elétrico. Em cada época de colheita foram formados dois montes (com e sem triturar) de aproximadamente 8 kg. Para o tratamento extra foram formados quatro montes (2 montes de grão inteiro e dois montes com grãos processados) para que em um monte de grãos processados ou inteiros fosse adicionado água. A reidratação ocorreu de forma manual, utilizando-se a inclusão de 45,7% de água a fim de atingir 35% de umidade nos grãos. O conteúdo de água foi determinado a partir do teor de matéria seca da época de colheita dividido pelo teor de matéria seca desejada (65%). Para tanto, os grãos foram pesados e a quantidade de água foi adicionada com auxílio de um regador.

A ensilagem foi realizada em sacos plásticos (20 micras) com capacidade de 1 kg. O estabelecimento da anaerobiose e vedação foi feito com auxílio de uma máquina Industrial de

Embalar a Vácuo (modelo GS620F). Após 60 dias da ensilagem, os mini-silos foram abertos e avaliados quanto a atividade de água, condutividade elétrica, pH, perdas de matéria seca e estabilidade aeróbica. Amostras do material *in natura* em cada estágio de colheita foram retiradas e encaminhadas para estufa com circulação de ar forçado à 55ºC por 72 h para determinação do conteúdo de matéria seca.

A atividade de água (Aw) foi realizada de acordo com método proposto por Mari (2003). O pH da silagem foi determinado segundo metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002). As perdas de matéria seca após a ensilagem foram determinadas segundo Schmitt (2006). A estabilidade aeróbica (EA) foi determinada considerando o tempo para a temperatura do material, à temperatura ambiente, se elevar em 1ºC. Para tanto, após a abertura dos silos a temperatura foi medida a cada 30 minutos por sete dias com três medições todos os dias às 9h, 18h e 24h.

Os dados foram analisados pelo PROC MIXED do SAS (Statistical Analysis System, versão 9.2), considerando efeitos fixos (épocas, tipo de processamento, época*processamento) e aleatórios (silos experimentais). As médias foram comparadas pelo teste t de Student (α = 0.05).

RESULTADOS

Não foi verificada interação (P>0,05) entre os estágios de desenvolvimento dos grãos, reidratados ou não, e o processamento para atividade de água (Tabela 1). A atividade de água (AW) foi superior (P<0,05) para a silagem de grãos inteiros. A AW foi menor (P<0,05) na silagem de grãos duros em relação aos demais tratamentos. Verificou-se interação (P<0,05) entre os estágios de desenvolvimento dos grãos, reidratados ou não, e o tipo de processamento para o pH da silagem. Na silagem de grãos inteiros, os melhores pH foram verificados para o estágio leitoso, duro reidratado, farináceo e duro, respectivamente. Na silagem de grãos moidos, o melhor pH foi verificado para o grão duro reidratado, seguido pelo grão leitoso, farináceo duro e duro, respectivamente. Entre os tipos de processamento, não houve diferença apenas para o pH da silagem entre grão inteiro ou processado no estágio leitoso, sendo nos demais estágios os melhores pH da silagem obtidos para a silagem de grão moído em relação a silagem de grãos inteiros.

Tabela 1 - Características da silagem de acordo com o tipo de processamento (P) e o estágio de colheita (E) do grão de aveia preta.

Estágio	Processamento			CV (%)	P – valor		
	Inteiro	Moído	Média		P	E	P x E
Atividade de água							
Leitoso	0,88	0,87	0,88^{A}				
Farináceo	0,89	0,85	0,87^{A}				
Duro	0,59	0,59	0,59^{B}	1,59	<0,001	0,001	0,063
Reidratado	0,88	0,86	0,87^{A}				
Média	0,81^{a}	0,79^{b}	0,80				
pH							
Leitoso	5,18^{Da}	5,14^{Ca}	5,16				
Farináceo	6,08^{Ba}	5,77^{Bb}	5,93				
Duro	6,85^{Aa}	6,47^{Ab}	6,66	3,12	<0,001	<0,001	<0,001
Reidratado	5,60^{Ca}	4,40^{Db}	5,00				
Média	5,93	5,45	5,69				
Estabilidade aeróbica, minutos							
Leitoso	168,00	140,00	154,00^{B}				
Farináceo	168,00	168,00	168,00^{A}				
Duro	168,00	168,00	168,00^{A}	17,73	1,000	0,004	1,00
Reidratado	168,00	168,00	168,00^{A}				
Média	168,00	161,00	164,50				
Perdas de matéria seca, %							
Leitoso	2,26	1,51	1,89				
Farináceo	1,99	2,86	2,43				
Duro	4,57	0,22	2,40	44,99	0,700	0,204	0,069
Reidratado	1,98	2,02	2,00				
Média	2,70	1,65	2,18				

Médias seguidas de letras maiúsculas na coluna diferem estatisticamente (P<0,05). Médias seguidas de letras minúsculas na linha diferem estatisticamente (P<0,05).

Não foi verificada interação (P>0,05) entre estágio de desenvolvimento dos grãos, reidratados ou não, e tipo de processamento para a estabilidade aeróbica (Tabela 1). Não foi verificado alteração (P>0,05) da estabilidade aeróbica em função do processamento dos grãos. A estabilidade aeróbica foi menor (P<0,05) para a silagem produzida por grãos leitosos em relação aos demais tratamentos, que não diferiram entre si. Não foi verificada interação entre os fatores de variação para as perdas de matéria seca, tampouco diferença para esta característica entre os fatores de variação.

DISCUSSÃO

Os teores de matéria seca obtidos para o estágio leitoso, farináceo duro, duro e duro reidratado foram de 65,08; 77,06; 94,74 e 65,00%, respectivamente. As diferenças encontradas para a atividade de água da silagem, nesse sentido, podem ser atribuídas aos teores de matéria

seca dos grãos no momento da colheita. Apesar da diferença do teor de matéria seca entre o estágio leitoso e farináceo duro, a atividade de água não se mostrou diferente entre estes estágios, o que não era esperado. A menor atividade de água da silagem de grãos inteiros pode estar indicando menor perda de água por evaporação em função da proteção oferecida pela camada proteica que recobre os grãos.

A piora do pH da silagem com grãos mais maduros pode estar relacionado com a redução da qualidade do amido com o avanço da maturação dos grãos (PEREIRA et al., 2004), o que está associado ao aumento da matriz proteica do endosperma (McALLISTER, et al., 1993). Por outro lado, o melhor pH da silagem com grãos moídos está relacionado ao fato do processamento dos grãos permitir maior exposição dos carboidratos não estruturais a ação das bactérias láticas, o que resulta em queda do pH (MUCK, 1988). A reidratação dos grãos, por outro lado, é conhecida por melhorar a digestibilidade do amido dos grãos (FERRARETTO et al., 2018), o que pode explicar a melhora do pH da silagem de grãos duros e reidratados. Segundo SIQUEIRA et al. (2007), a redução do pH entre 3,8 e 4,2 possibilita adequada conservação e qualidade da silagem. As silagens que mais se aproximaram deste intervalo foram àquelas produzidas com grãos moídos, especialmente a silagem de grão duro moído e reidratado. O processamento dos grãos é mais fácil quando estes estão no estágio duro. Além disso, o processo de colheita dos grãos pelas colhedoras é favorecido no estágio duro em função da redução de problemas com embuchamento, o que melhora a velocidade de colheita.

A estabilidade da silagem é determinada pela oxidação de substratos (ácidos, etanol e açúcares), especialmente após a abertura do silo por fungos e leveduras, o que resulta em elevação do pH, redução da digestibilidade e conteúdo de energia (JOBIM et al., 2007). Segundo estes pesquisadores ainda, a temperatura, concentração de carboidratos solúveis, população de fungos e leveduras e a concentração de ácidos orgânicos em interação com o pH são os parâmetros que mais afetam a estabilidade das silagens. Neste estudo, todas as silagens apresentaram elevada estabilidade aeróbica, sendo o menor valor para o período para a quebra de estabilidade de 140 horas, o que pode estar associado ao baixo conteúdo de umidade das silagens.

Os resultados para perdas de matéria seca da silagem podem estar relacionados, pelo menos em parte, ao tipo de silo experimental utilizado (sacos plásticos), os quais não permitem perdas por efluentes. Além disso, o rápido processo de ensilagem e desensilagem podem ter reduzido às perdas de matéria seca por oxidação. Segundo Jobim et al. (2007), as perdas em silagens têm sido realizadas em silos de laboratório, que apresenta grande importância para a

avaliação da qualidade de fermentação (padrão de fermentação) da forragem ensilada, mas na maioria das vezes subestima as perdas em relação as situações de campo. As perdas de matéria seca podem ser consideradas baixas, visto que, segundo McDONALD et al. (1991), o valor limite considerado adequado para a perda de matéria seca em silagens varia de 5 a 7% das perdas totais.

CONCLUSÃO

A moagem dos grãos melhora a conservação da silagem de grão úmido de aveia preta, mas a moagem + reidratação dos grãos duros possibilita melhores resultados.

REFERÊNCIAS

FERRARETTO, L. F.; et al. Effect of ensiling time on fermentation profile and ruminal in vitro starch digestibility in rehydrated corn with or without varied concentrations of wet brewers grains**. Journal of Dairy Science**, v. 101, p. 4643-4649, 2018.

JOBIM, C. C.; et al. Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada. **Revista Brasileira de** Zootecnia, v. 36, p. 101-119, 2007.

JONER, G.; et al. Soybean hull and/or white oat grain for steers finished in feedlot. **African Journal of Agricultural Research**, v. 13, p. 144-150, 2018.

McALLISTER, T. A.; et al. Effect of the protein matrix on the digestion of cereal grains by ruminal microorganisms. **Journal of Animal Science**, v. 71, p. 205-212, 1993.

McDONALD, P.; et al. **The biochemistry of silage**. 2. ed. Marlow: Chalcombe Publications., 1991. 340p.

MUCK, R. E. Factors influencing silage quality and their implications for management. **Journal of Dairy** Science, v. 71, p. 2992-3002, 1988.

PEREIRA, M. N.; et al Ruminal degradability of hard or soft texture corn grain at three maturity stages. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 61, p. 358-363, 2004.

PINTO, R. S.; et al. Qualidade da silagem de grãos úmidos de diferentes forrageiras. **Global Science and Technology**, v. 5, 124-136, 2012.

RESTLE, J.; et al. Processamento do Grão de Aveia para Alimentação de Vacas de Descarte Terminadas em Confinamento. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, p. 496–503, 2009.

SIQUEIRA, G. R.; et al. Perdas de silagens de cana-de-açúcar tratadas com aditivos químicos e bacterianos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.2000-2009, 2007.

SISTEMA DE MANEJO REDUZIDO DO SOLO AUMENTA A PRODUÇÃO DE ALHO

Leandro Hahn[1*], Matheus Ferlin Grazziotin[2], Bruno Cavalett do Nascimento[2], Guilherme Coldebela[2], Lucas Matheus Torezan[2], Neuro Hilton Wolschick[3]

[1] Pesquisador da Epagri, Estação Experimental de Caçador, Caçador, SC, Brasil.
[2] Estudantes de Agronomia, Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (Uniarp). Caçador, SC, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Abílio Franco, 1500, Bairro Bom Sucesso, 1500, Caçador-SC, CEP 89501-032. Fone (49) 3561-6823, E-mail: leandrohahn@epagri.sc.gov.br

RESUMO

O sistema de plantio reduzido é uma alternativa de manejo do solo que deve ser buscada por técnicos e pesquisadores. No entanto, desconhece-se o desempenho do alho neste sistema de manejo do solo. O objetivo da pesquisa foi avaliar os manejos convencional e reduzido do solo e distintas coberturas antecessoras ao cultivo do alho no rendimento do alho. O experimento foi conduzido na safra 2019/2020. O delineamento foi em blocos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos foram organizados num esquema fatorial 3x2, compreendendo três espécies de plantas de cobertura, antecedente ao alho (milheto, crotalária e feijão) e dois sistemas de manejo do solo (sistema de cultivo reduzido - SCR e sistema plantio convencional - SPC). Avaliou-se o rendimento comercial e não-comercial de alho na colheita. Conclui-se que o manejo reduzido do solo proporciona um aumento de 1,7 t ha^{-1} (13,0%) de alho comercial em relação ao manejo convencional. O cultivo de feijão e milheto como culturas anteriores ao alho aumenta o rendimento comercial no manejo reduzido do solo em comparação ao manejo convencional.

Palavras-chave: crotalária, feijão, milheto, *Allium sativum*.

SOIL REDUCED TILLAGE SYSTEM INCREASES GARLIC PRODUCTION

ABSTRACT

The soil reduced tillage system is an alternative for soil tillage that should be sought by technicians and researchers. However, the performance of garlic in this soil management system is unknown. The objective of the research was to evaluate the effect of soil conventional and reduced tillage system and different cover crops to the cultivation of garlic in the yield of garlic.

The experiment was carried out in the 2019/2020 growing season. The experimental design was in randomized blocks with four replications. Treatments were arranged in factorial scheme 3 x 2 comprising three species of cover plants prior to garlic (millet, crotalaria and beans) and two soil tillage systems (reduced tillage and conventional tillage). The design was in randomized blocks with four replications. The commercial and non-commercial yield of garlic at harvest was evaluated. It is concluded that the reduced soil tillage provides an increase of 1.7 t ha^{-1} (13.0%) of commercial garlic in relation to the conventional tillage. The cultivation of beans and millet as cover crops prior to garlic increases the commercial yield in reduced soil tillage compared to conventional tillage.

Keywords: crotalaria, beans, millet, *Allium sativum*.

INTRODUÇÃO

O alho é cultivado em todo o sul do Brasil com manejo convencional do solo. Esse sistema caracteriza-se pelo excessivo revolvimento do solo, sendo na ocasião do plantio realizada aração e, posteriormente, destorroamento com enxada rotativa, o que ocasiona a pulverização do solo e, consequentemente, sua degradação física (BERTOL et al., 2001), química (ANDRADE et al., 2012) e biológica (D`ANDREA et al., 2002)

Neste cenário, o sistema de plantio reduzido é uma alternativa de manejo do solo que deve ser buscada por técnicos e pesquisadores. No entanto, desconhece-se o desempenho do alho neste sistema de manejo do solo. A produção de alho em função do manejo do solo, associado com cultivo de plantas de cobertura do solo, não é descrito na literatura.

Notoriamente, o sistema de manejo conservacionista promove o incremento da qualidade do solo, que é definido por Doran & Parkin (1994) como "a capacidade do solo funcionar dentro dos limites de um ecossistema, sustentando a produtividade biológica, mantendo a qualidade do meio ambiente e promovendo a saúde dos animais e das plantas". Indiferente ao sistema de produção utilizado, as tecnologias agrícolas baseadas em monocultivos, a utilização inadequada de agrotóxicos e de fertilizantes químicos e orgânicos, o uso intensivo de máquinas pesadas e a manutenção do solo descoberto, podem afetar, em geral negativamente, a qualidade do solo por mudanças nas propriedades físicas, químicas e biológicas (VALARINI et al., 2007). Por fim, plantas de cobertura e a adoção de sistemas de rotação de culturas podem contribuir na fixação de nitrogênio, aumentar a ciclagem de nutrientes e no caso das hortaliças, que são adubadas de forma intensa, contribuindo na redução das perdas de nutrientes (JACKSON, 2000).

O objetivo da pesquisa foi avaliar os manejos convencional e reduzido do solo e distintas coberturas antecessoras ao cultivo do alho no rendimento comercial do alho.

METODOLOGIA

A área da pesquisa está localizada na Estação Experimental da Epagri, localizada no município de Caçador, SC. O solo é classificado como Nitossolo Bruno distrófico típico. O experimento foi conduzido na safra 2019/2020 com cultivo de alho da cultivar Chonan. O delineamento foi em blocos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos foram organizados num esquema fatorial 3x2, compreendendo três espécies de plantas de cobertura, antecedente ao alho (milheto, crotalária e feijão) e dois sistemas de manejo do solo (sistema de cultivo reduzido - SCR e sistema plantio convencional - SPC). No mês de maio, cerca de um mês antes do plantio do alho, as culturas de cobertura foram trituradas com equipamento "triturador".

No manejo convencional, o alho foi implantado após uma aração e gradagem do solo e, na implantação do alho, além da aração e gradagem, canteiros foram formados com auxílio de enxada rotativa, para posterior marcação do espaçamento e plantio do alho. No manejo reduzido, o alho é implantado com cultivo sem revolvimento do solo (plantio direto), no qual foram abertos sulcos usando uma máquina de plantio direto com disco de corte e sulcador adubador, essa máquina corta a palha, abre um sulco e incorpora parte do adubo. Em todos os tratamentos o alho é da cultivar Chonan, plantado no mês de junho.

A dimensão de cada uma das parcelas é de 4,5 x 22 m (99 m²), composto por três canteiros. O alho cultivado num arranjo de cinco fileiras por canteiro, sendo o espaçamento entre plantas, nas fileiras bordadura, de 8 cm e nas três fileiras centrais de 9 cm, entre as fileiras um espaçamento de 22,5 cm e entre as fileiras externas de canteiros adjacentes de 50 cm, totalizando 333 mil plantas ha^{-1}. A área útil da parcela para as avaliações, composta pelo canteiro central.

A colheita dos bulbos realizou-se em um metro linear de canteiro dentro da área útil da parcela. Após a colheita, as plantas foram submetidas à cura por cerca de 40 dias, sendo então determinada a produtividade total em kg ha^{-1} e a porcentagem de bulbos superbrotados e abertos (sem as túnicas que recobrem os bulbilhos), considerado alho não-comercial. Os bulbos adequados à comercialização foram distribuídos em classes de tamanho segundo Luengo (2018).

Os resultados foram analisados quanto à normalidade e homogeneidade dos dados, e submetidos à análise de variância com aplicação do teste F e os valores médios comparados entre si pelo teste Tukey a 5%. Todas as análises foram implementadas usando o programa "R", versão 3.0.3.

RESULTADOS

A produção comercial de alho foi afetada pelos manejos e plantas de cobertura de solo. O manejo reduzido do solo proporcionou um aumento de 1,7 t ha^{-1} (13,0%) de alho comercial em relação ao manejo convencional (Tabela 1).

Tabela 1. Produção do alho distribuído nas classes comercial e não-comercial.

Manejo	Cobertura	Classes							Produção	
		Não-comercial	1+2	3	4	5	6	7	Total	Comercial
		%-							t ha^{-1}	
Convencional	Crotalária	18,2ns	0,0	1,6	9,9Aa	23,7	48,8c	16,0B	16,0Bb	13,1
	Feijão	24,9A	0,1	0,7	5,5ab	10,6B	62,7a	20,4	16,9Aab	12,7B
	Milheto	24,2A	0,8	0,4	2,9b	15,2	53,5b	28,1	17,3a	13,1B
	Média	22,4	0,3	0,9	6,1	16,5	55,0	21,5	16,7	12,9
Reduzido	Crotalária	24,2a	0,3	0,5	2,8B	18,4	44,5	33,8Aa	17,5Aa	13,3b
	Feijão	3,9Bb	0,1	0,6	4,8	28,0A	57,4	9,2b	15,9Bb	15,3Aa
	Milheto	6,6Bb	0,2	1,0	7,7	18,1	53,4	19,8ab	16,4ab	15,3Aa
	Média	11,6	0,2	0,7	5,1	21,5	51,8	20,9	16,6	14,6
	Média Geral	17,0	0,2	0,8	5,6	19,0	53,4	21,2	16,7	13,8
	CV (%)	28,5	144,8	89,0	60,3	37,7	8,0	36,9	3,9	6,1
F-Teste Manejo		**	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	**
F-Teste Cobertura		*	ns	ns	*	ns	**	*	**	**

Nota: Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes mostram diferenças entre manejos dentro de cada cobertura e letras minúsculas diferentes mostram diferenças entre coberturas dentro de cada manejo. (** Tukey p<0,01; * Tukey p<0,05). ns - não significativo.

Para a cobertura de solo com crotalária, não se verificou diferenças na produção comercial entre os dois sistemas de manejo, no entanto, com uso de feijão e milheto como culturas anteriores ao alho, os rendimentos comerciais foram superiores com o manejo reduzido do solo (Tabela 1).

Entre as plantas de cobertura do solo, a crotalária não apresentou diferenças no percentual de alho não-comercial entre os dois sistemas de manejo do solo, inclusive, no manejo reduzido, o percentual dessa classe de alho foi maior em relação ao feijão e ao milheto (Tabela

1). A crotalária como planta de cobertura ao alho apresentou para o manejo reduzido do solo o maior percentual de alho da classe 7, de maior diâmetro e valor comercial, e maior produção total, ainda que a produção comercial de alho deste tratamento tenha sido menor pelo maior percentual de alho não-comercial.

DISCUSSÃO

Uma maior produção comercial de alho no manejo reduzido do solo pode ser atribuída ao menor percentual de alho não-comercial. Verifica-se um aumento de 93% de alho não-comercial na média dos tratamentos com manejo convencional em relação ao manejo reduzido (Tabela 1). Provavelmente o maior revolvimento do solo aumentou a mineralização da matéria orgânica, aumentando a disponibilidade de N às plantas de alho e podem explicar o favorecimento do super-brotamento dos bulbilhos e ocorrência de bacteriose, o que caracteriza o alho não-comercial (WU et al., 2016). Macedo et al. (2009) e Hahn et al. (2020) enfatizam que o alho é extremamente sensível ao excesso de N e o manejo convencional do solo pode ter favorecido a absorção de N pelas plantas de alho.

Uma maior produção de alho não-comercial com uso de crotalária no manejo reduzido pode ser explicado pela maior disponibilidade de N mineralizado pela decomposição desta planta. O N mineralizado possivelmente tenha sido absorvido pelas plantas deste tratamento, favorecendo uma maior ocorrência de alho não-comercial. A vantagem da utilização de plantas de cobertura da família das leguminosas está no seu potencial de fornecer nitrogênio ao solo e à cultura sucessora (MATHEIS et al., 2006; COUTINHO et al., 2010). No entanto, em culturas mais sensíveis ao excesso de N, como o alho, ajustes na adubação nitrogenada precisam ser realizados de acordo a planta de cobertura anterior.

O efeito negativo de muito N aportado pela crotalária não foi verificado quando usou-se plantas de cobertura compostas por milheto e feijão anteriores ao alho. Plantas de cobertura da família das gramíneas, como o milheto, destacam-se pela alta produção de biomassa e de resíduos com relação C/N elevada, o que pode contribuir para redução na taxa de decomposição e para liberação mais lenta de nutrientes no solo (SILVA et al., 2009). Além disso, gramíneas como plantas de cobertura são mais eficientes em aumentar e manter a estabilidade de agregados em relação às leguminosas e são importantes para a absorção de nutrientes, especialmente do potássio, de camadas subsuperficiais e disponibilização na superfície do solo (BOER et al., 2008).

Os resultados do presente estudo são inéditos e podem demonstrar a viabilidade do manejo reduzido do solo como prática a ser adotada por alhicultores. Adicionalmente, plantas de cobertura do solo podem interferir na produção do alho pelas distintas disponibilidades de nutrientes mineralizados por estas, de modo que ajustes na adubação precisam ser feitos pelos produtores, principalmente N, para obter o máximo de seus benefícios.

CONCLUSÃO

O manejo reduzido do solo proporciona um aumento de 1,7 t ha^{-1} (13,0%) de alho comercial em relação ao manejo convencional. O cultivo de feijão e milheto como culturas anteriores ao alho aumenta o rendimento comercial no manejo reduzido do solo em comparação ao manejo convencional.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. P.; et al. Atributos químicos de um Cambissolo Húmico após 12 anos sob preparo convencional e semeadura direta em rotação e sucessão de culturas. **Ciência Rural**, v. 42, n. 5, p. 814-821, 2012.

BERTOL, I.; et al. Erosividade das chuvas e sua distribuição entre 1989 e 1998 no município de Lages (SC). **Revista Brasileira de Ciência do** Solo, v. 26, p. 455-464, 2001.

BOER, C. A.; et al. Biomassa, decomposição e cobertura do solo ocasionada por resíduos culturais de três espécies vegetais na região Centro‑ Oeste do Brasil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, p. 843‑851, 2008.

COUTINHO, F. S.; LOSS, A.; PEREIRA, M. G.; RODRIGUES JÚNIOR, D. J., TORRES, J. L. R. Estabilidade de agregados e distribuição do carbono em Latossolo sob sistema plantio direto. **Comunicata Scientiae**, v. 1, p. 100-105, 2010.

DORAN, J. W., PARKIN, T. B. Defining and assessing soil quality. In: DORAN JW; COEMAN DC; BEZDICEK DF; STEWART BA. **Defining soil quality for sustainable environment.** Madison: Soil Science Society of America. v. 35, p. 3-21, 1994. (SSSA Special Publication,).

D'ANDRÉA, A. F. et al. Atributos biológicos indicadores da qualidade do solo em sistemas de manejo na região do cerrado no sul do Estado de Goiás. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 2, p. 913- 923, 2002.

HAHN, L.; et al. Nitrogen doses and nutritional diagnosis of virus free garlic. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. v. 44:e0190067, 2020.

JACKSON, L. E. Fates and losses of nitrogen from a nitrogen-15-labeled cover crop in an intensively managed vegetable system. **Soil Science of Society American Journal**, v. 64, p. 1404-1412, 2000.

LUENGO, R. F. A.; et al. Classificação de hortaliças. Disponível em: www.cnph.embrapa.br/public/classificacao.doc. Acesso em: 19 de jan., 2021.

MACÊDO, F. S.; et al Productivity of vernalized garlic in function of nitrogen and molybdenum doses. **Bragantia**. v. 3, p. 657-663, 2009.

MATHEIS, H. A. S. M.; AZEVEDO, F. A. de; VICTÓRIA FILHO, R. Adubação verde no manejo de plantas daninhas na cultura de citros. **Laranja**, v. 27, p. 101‑110, 2006.

SILVA, A. C.; et al. Produção de palha e supressão de plantas daninhas por plantas de cobertura, no plantio direto do tomateiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 01, p. 22-28, 2009.

VALARINI, P. J.; et al. Análise integrada de sistemas de produção de tomateiro com base em indicadores edafobiológicos. **Horticultura Brasileira**, v. 2, p. 60-67, 2007.

WU, C.; et al. Response of garlic (*Allium sativum* L.) bolting and bulbing to temperature and photoperiod treatments. **Biology Open**. v. 5, p. 507–518, 2016.

SISTEMA DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE MAÇÃ COMO FERRAMENTA NO MANEJO DE PRAGAS E DOENÇAS

Sabrina Baldissera[1]*, Bruno Pirolli[1], Hyan de Cássio Pierezan[1], Jessiane Mary Jastrombek[1], Leo Rufato[1], Aike Anneliese Kretzschmar[1]

1 Laboratório de Fruticultura, Departamento de Agronomia, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV), Lages, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Avenida Luiz de Camões, 2090 - Conta Dinheiro, Lages - SC, 88520-000, (49) 991557748, sabrina.baldissera@edu.udesc.br.

RESUMO

A cadeia produtiva da maçã foi pioneira na implementação do Sistema de Produção Integrada no âmbito da fruticultura no Brasil. A iniciativa contribui grandemente para a uma produção mais alinhada as exigências impostas ao setor, como a crescente demanda por alimentos de qualidade e seguros, a produção com menor impacto ambiental e a adequação as normas necessárias para a exportação. O presente trabalho trata-se de uma revisão de literatura sobre o Sistema de Produção Integrada da Maçã (PIM), e teve como objetivo, apresentar dados sobre o uso de fungicidas e inseticidas neste sistema em comparação ao Sistema de Produção Convencional nos municípios de Fraiburgo, Santa Catarina (SC) e Vacaria, Rio Grande do Sul (RS), durante os anos de 1999 e 2000. A obtenção dos dados se deu por meio da publicação do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) intitulada como 'Produção Integrada no Brasil: agropecuária sustentável, alimentos seguros'. Ademais, publicações da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e as Instruções Normativas que regem a Produção Integrada auxiliaram no embasamento do tema. Após a análise foi possível observar a redução no uso dos agroquímicos na PIM em detrimento do sistema convencional. Com isso, reforça-se a contribuição deste sistema para a produção de maçãs de modo mais sustentável, com maior competitividade e maximização da qualidade.

Palavras-chave: *Malus domestica* Borkh., Produção Racional, Manejo Fitossanitário.

SYSTEM OF INTEGRATED APPLE PRODUCTION AS A TOOL IN PEST AND DISEASE MANAGEMENT

ABSTRACT

The apple production chain was a pioneer in the implementation of the Integrated Production System within the scope of fruit production in Brazil. The initiative contributes greatly to a production more aligned with the demands imposed on the sector, such as the growing demand for quality and safe food, production with less environmental impact and the adaptation to the necessary standards for export. The present work is a literature review on the Integrated Apple Production System (PIM), and aimed to present data on the use of fungicides and insecticides in this system in comparison to the Conventional Production System in the municipalities of Fraiburgo , Santa Catarina (SC) and Vacaria, Rio Grande do Sul (RS), during the years of. Data were obtained through the publication of the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply (MAPA) entitled 'Integrated Production in Brazil': sustainable agriculture, safe food '. In addition, publications by the Brazilian Agricultural Research Corporation (EMBRAPA) and the Normative Instructions that govern Integrated Production helped to support the theme. After the analysis, it was possible to observe a reduction in the use of agrochemicals in PIM to the detriment of the conventional system. This reinforces the contribution of this system to the production of apples in a more sustainable way, with greater competitiveness and maximizing quality.

Keywords: *Malus domestica* Borkh., Rational Production, Phytosanitary Management.

INTRODUÇÃO

A macieira (*Malus domestica* Borkh.) possui grande expressão na fruticultura brasileira. Na safra 2019/2020 a produção nacional alcançou 1.222.970,000 toneladas em uma área cultivada de 32.405 hectares. O estado de Santa Catarina ocupou a segunda posição em termos de produção e área colhida, com 585.790,00 toneladas e 15.188 hectares, respectivamente (IBGE, 2021). A nível de estado, em 2020, os munícipios de São Joaquim e Fraiburgo apresentaram maior representatividade em termos de produção e área plantada com 12.000 e 3.525 hectares plantados, respectivamente (HORTIFRUTI/CEPEA, 2020).

A expansão da maçã no Brasil não se limitou apenas a atender o mercado interno, visto que a exportação da fruta apresenta grande importância para o setor. No entanto, além dos obstáculos comerciais inerentes ao processo de exportação, há as normas de qualidade e aquelas decorrentes da legislação de cada país, referente aos índices de resíduos de agroquímicos

aceitáveis na fruta. Deste modo, a cadeia produtiva percebeu a necessidade da adequação do sistema de produção de uma forma que permitisse a produção de frutos que atendessem os padrões de qualidade. Neste sentido, a adoção e desenvolvimento do Sistema de Produção Integrada da Maçã (PIM) apresentou grande contribuição (CRUZ et al., 2012; ROCKENBACH, 2013).

O surgimento da PIM no Brasil ocorreu por volta de 1995, por iniciativa sobretudo da Embrapa Uva e Vinho. Após uma série de desdobramentos e articulações entre os envolvidos no setor, ocorreram, entre os anos de 1998 e 2007, grandes avanços que levaram a certificação da PIM como um sistema viável e estratégico á nível técnico e organizacional. Com isso, a maçã foi a primeira fruta a ter o sistema de produção integrada instituído no Brasil (EMBRAPA, 2017).

A produção integrada de maçã possui como objetivo desenvolver a cultura por meio da adoção de um conjunto de práticas culturais que, sob uma visão holística, propiciem a redução na utilização de defensivos químicos, viabilizando a produção de alimentos com menor risco de contaminação ambiental e de melhor qualidade aos consumidores (ROCKENBACH, 2013).

Este trabalho teve como objetivo apresentar dados sobre o uso de fungicidas e inseticidas na PIM em comparação ao Sistema de Produção Convencional nos municípios de Fraiburgo (SC) e Vacaria (RS), anos 1999 e 2000.

METODOLOGIA

A obtenção dos dados se deu por meio da publicação do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) intitulada como 'Produção Integrada no Brasil: agropecuária sustentável, alimentos seguros' (2009). Além disso, foram utilizadas publicações da EMBRAPA, obtidas por meio de seu portal institucional, para auxiliar no embasamento do tema. Por fim, foi consultada a Instrução Normativa N° 20, de 15 de outubro de 2001, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) que especifica as Diretrizes Gerais e Normas Técnicas Gerais para a Produção Integrada de Frutas e a Instrução Normativa N° 1, de 14 de setembro de 2006 que estabelece as Normas Técnicas Específicas para a Produção Integrada de Maçã.

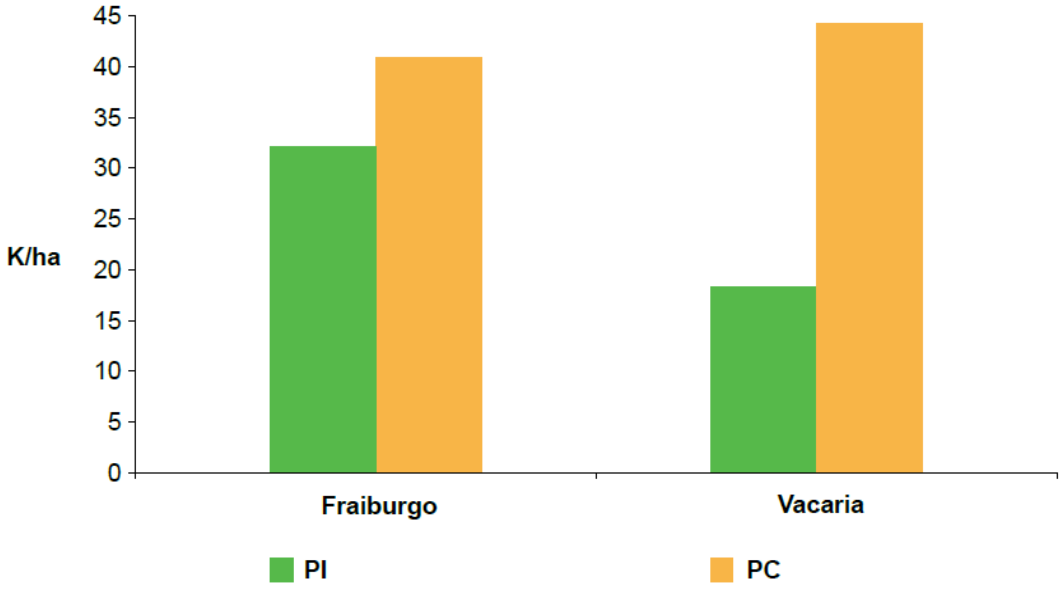
RESULTADOS

No Brasil, a Instrução Normativa N° 20, de 15 de outubro de 2001, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), especifica as Diretrizes Gerais e Normas Técnicas Gerais para a Produção Integrada de Frutas (ANDRIGUETO et al., 2008).

A PIM, por sua vez, é regida pela Instrução Normativa N° 1, de 14 de setembro de 2006 que estabelece as Normas Técnicas Específicas para a cultura, apresentando as práticas obrigatórias, recomendadas, proibidas assim como as permitidas com restrições. As normas são divididas em eixos temáticos que abrangem etapas como a capacitação e organização de produtores, assistência técnica, recomendações quanto as práticas de manejo na fase de campo e de pós-colheita, análise de resíduos, processos de empacotadoras bem como para o sistema de rastreabilidade e cadernos de campo e de pós-colheita (MAPA/ASC, 2021).

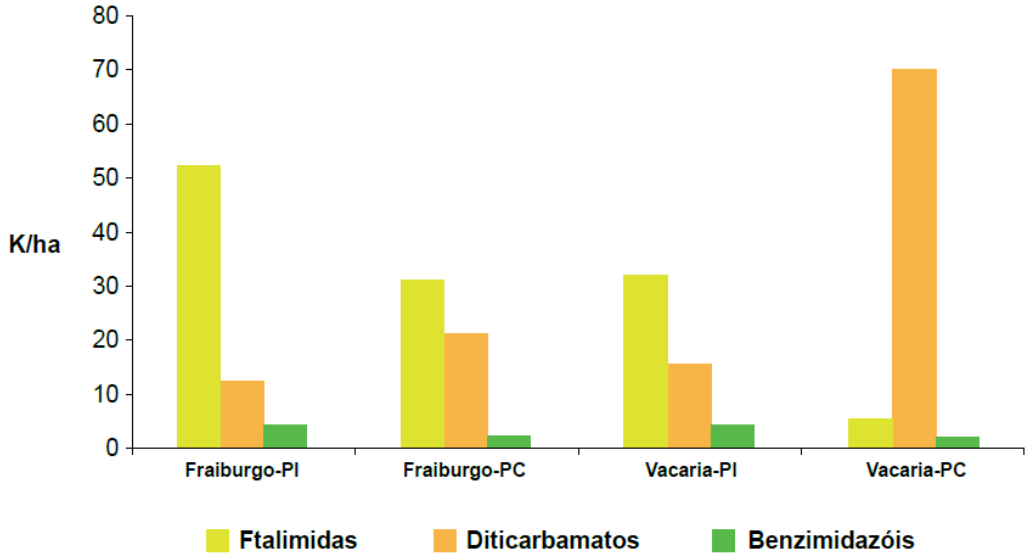
Especificando o manejo de pragas e doenças, as Figuras 1 e 2 apresentam a comparação no uso de inseticidas e fungicidas, em quilogramas por hectare (Kg/ha), entre os anos de 1999 e 2000 para os sistemas de produção integrada e convencional nos municípios de Fraiburgo (SC) e Vacaria (RS).

Figura 1 – Emprego de inseticidas em macieiras conduzidas em sistema de Produção Integrada (PI) e Produção Convencional (PC) durante os anos de 1999-2000.



Fonte: MAPA/ACS, (2009).

Figura 2 – Percentuais de fungicidas utilizados em macieiras cultivar Gala entre os anos de 1999 e 2000 na Produção Integrada (PI) e na Produção Convencional (PC).



Fonte: MAPA/ ACS, (2009).

DISCUSSÃO

O uso de inseticidas e fungicidas na produção integrada é realizada de forma racional, de tal modo que sejam reduzidas as aplicações. Este preceito pode ser confirmado através dos dados apresentados na Figura 1, que demostram grande variação entre os dois sistemas de produção em relação ao uso de agroquímicos.

Analisando o município de Fraiburgo, observa-se que foram empregados cerca de 33 kg/ha de inseticidas na PI em contrapartida à aproximadamente 43 kg/ha na PC, o que representa uma redução de 10 kg/ha. Já no município de Vacaria os dados destoam ainda mais, com uma redução de aproximadamente 26 kg/ha. Em ambos os casos tais reduções representam a minimização dos riscos de contaminação ambiental, nos custos com a aquisição dos produtos e a aplicação dos mesmos, da mesma forma que permite a produção de frutos com maior qualidade, segurança e que melhor atendem às normas estipulados para a cultura.

Na PIM o manejo de pragas não se restringe ao método químico, mas é realizado por meio da integração de práticas de controle com o monitoramento das pragas por meio de armadilhas com atrativos ou feromônio. Além disso, a amostragem sequencial e o controle biológico com o uso de inimigos naturais, também são apontados como métodos para a integrar o manejo (KOVALESKI; RIBEIRO, 2002).

Em relação ao uso de fungicidas foram considerados três diferentes grupos químicos, para os mesmos sistemas de produção, períodos e municípios discutidos anteriormente (Figura 2). Em ambos os munícipios o grupo dos Ditiocarbamatos apresentaram maior redução no volume usado em comparação aos dos grupos Ftalimidas e Benzimidázois, que demostraram um acréscimo no uso. Uma possível explicação para este comportamento é a recomendação de maior rotação no uso de fungicidas quanto ao mecanismo de ação bem como a restrição no uso sequencial de Ditiocarbamatos na cultura (EMBRAPA/CTPim, 2020).

No que se refere ao manejo de doenças, Sanhueza et al. (2002) ressaltam que o manejo deve estar alinhado à redução dos danos e o menor uso de agrotóxicos, priorizando os mais eficazes e de menor toxicidade bem como aqueles com maior seletividade para os organismos benéficos no sistema de produção. Para tanto, é fundamental o conhecimento do modo e mecanismo de ação dos fungicidas assim como da biologia dos patógenos. Além disso, estas medidas evitam condições que favoreçam o surgimento de estirpes de patógenos resistentes.

Vale destacar que a utilização de produtos fitossanitários segue a Grade de Agrotóxicos e Agroquímicos da Produção Integrada de Maçã – PIM. O documento é elaborado pela Comissão Técnica da PIM, a CTPim. Este documento visa orientar os envolvidos no setor produtivo quanto a utilização destes produtos, esclarecendo quais substâncias são de uso permitido bem como as especificidades relacionadas a época de aplicação, dose, carência e número de aplicações permitidas (EMBRAPA/CTPim, 2020).

CONCLUSÃO

O correto posicionamento e aplicação dos produtos fitossanitários permitem a produção de modo racional, o melhor controle, menor ocorrência de fitotoxides bem como a maior manutenção de organismos benéficos. Do mesmo modo, são fundamentais para a produção de frutos que atendam ao limite máximo de resíduo permitido de acordo com a legislação nacional e internacional, fator indispensável para a comercialização.

O manejo de pragas e doenças torna-se mais eficiente por meio de técnicas de monitoramento e integração de métodos de controle, que maximizam a produção e a qualidade assim como reduzem os custos de produção e os riscos de contaminação, não só ambiental, mas de produtores, trabalhadores rurais e consumidores, sendo fundamental para a manutenção da competitividade da cadeia produtiva da maçã brasileira.

REFERÊNCIAS

ANDRIGUETO, J. R.; et al. **Produção Integrada de Frutas e Sistema Agropecuário de Produção Integrada no Brasil**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, 2008.

CRUZ, M. R.; et al. Produção Integrada de maçã (PIM): processo inovador na cadeia produtiva da maçã brasileira. **Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, v.9, n.3, p. 213-230, jul./set. 2012.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Produção integrada de maçã:** integrando pesquisadores, técnicos e produtores em uma oportunidade de aprendizado. Brasília: Embrapa, 2017. Disponível em: https://is.gd/8lcjsW. Acesso em: 20 abr. 2021.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. COMISSÃO TÉCNICA DA PIM - CTPIM. **Grade de Agrotóxicos e Agroquímicos da IM:** Produção Integrada de Maçã ciclo 2020/21. Comunicado Técnico, n. 215. Bento Gonçalves: Embrapa, 2020. Disponível em: https://is.gd/KSugWx. Acesso em: 21 abr. 2021.

HORTIFRUTI BRASIL. **Anuário 2020-2021**. São Paulo: Esalq/USP, n. 207, 2020. Disponível em: https://www.hfbrasil.org.br/br/revista/acessar/completo/retrospectiva-2020-perspectivas-2021.aspx. Acesso em: 20 abr. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTÁTISTICA - IBGE. **Produção Agrícola Municipal**. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457#resultado. Acesso em: 20 abr. 2021.

KOVALESKI, A.; RIBEIRO, L. G. **Manejo de Pragas na Produção Integrada de Maçã**. Circular Técnica, n. 34, Bento Gonçalves: Embrapa, 2007. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/55127/1/cir034.pdf. Acesso em: 20 abr. 2020.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. **Produção integrada no Brasil**: agropecuária sustentável, alimentos seguros. Brasília: Mapa/ACS, 2009. Disponível em: https://is.gd/ltJmiM. Acesso em: 20 abr. 2021.

ROCKENBACH, B. M. **Processo decisório de compra de maçã na cidade de Porto Alegre**. 2012. 139 p. Dissertação (Mestrado em Admistração) – Universidade de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, 2012.

SANHUEZA, R. M. V.; et al. **Manejo das Doenças de Verão na Produção Integrada de Maçã**. Circular técnica, n. 36, Bento Gonçalves: Embrapa, 2002. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/55131/1/cir036.pdf. Acesso em: 20 abr. 2021.

SISTEMA DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE TOMATE TUTORADO

Janaína Pereira dos Santos[1*], Janice Valmorbida, Anderson Fernando Wamser[1], Leandro Hahn[1], Anderson Luiz Feltrim[1], Walter Ferreira Becker[2]

[1]Estação Experimental de Caçador, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), Caçador, Santa Catarina, Brasil.
[2]Pesquisador aposentado da Estação Experimental de Caçador, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), Caçador, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Abílio Franco, 1500, Caixa Postal 591, Bom Sucesso, CEP 89501-032, Caçador, Santa Catarina, (49) 3561 6813, janapereira@epagri.sc.gov.br

RESUMO

O Sistema de Produção Integrada de Tomate Tutorado (SISPIT) objetiva a produção ecologicamente correta, socialmente justa e economicamente viável do tomate de mesa, por meio do emprego de um conjunto de técnicas baseadas em boas práticas agrícolas, advindas de recomendações e tecnologias desenvolvidas pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI). As pesquisas foram desenvolvidas de 2004 a 2016, na Estação Experimental da EPAGRI de Caçador e em unidades de demonstração localizadas em propriedades agrícolas de tomaticultores dos municípios de Caçador, Lebon Régis, Calmon, Rio das Antas e Macieira, em Santa Catarina e em Reserva e Marilândia, no Paraná. Foram conduzidas atividades de pesquisa nas áreas de manejo do solo, adubação e nutrição de plantas, irrigação, fisiologia e manejo de plantas, manejo de doenças fúngicas e bacterianas, manejo de insetos-pragas e tecnologia de aplicação de produtos fitossanitários. O tomate obtido deste sistema é passível de ser certificado como alimento seguro, bem como é possível garantir sua rastreabilidade ao longo da cadeia produtiva. No conjunto, as técnicas desenvolvidas e recomendadas pela EPAGRI que estão inseridas no SISPIT asseguram maior qualidade e produtividade à cultura do tomateiro, rentabilidade e segurança aos agricultores e proteção ao meio ambiente.

Palavras-chave: segurança alimentar, boas práticas agrícolas, tomateiro.

STACKED TOMATOES INTEGRATED PRODUCTION SYSTEM

ABSTRACT

The Stacked Tomatoes Integrated Production System (SISPIT) aims at ecologically correct, socially fair and economically viable production of fresh tomatoes, using a set of techniques based on good agricultural practices, resulting from recommendations and technologies developed by the Agricultural Research and Rural Extension of Santa Catarina Company (EPAGRI). The research was carried out from 2004 to 2016, at the EPAGRI/Experimental Station of Caçador and in demonstration units in farms located at the Caçador, Lebon Régis, Calmon, Rio das Antas and Macieira, in Santa Catarina State, and in Reserva and Marilândia, in Paraná State. Research activities were conducted in the areas of soil management, fertilization and plant nutrition, irrigation, plant physiology and management, control of fungal and bacterial diseases, control of insect pests and technology for the application of phytosanitary products. The tomato obtained from SISPIT is cable to certify as a safe food, as well as it is possible to guarantee its traceability along the production chain. Altogether, the SISPIT techniques developed and recommended by EPAGRI ensure higher quality and productivity to the tomato crop, profitability and safety to the farmers and protection to the environment.

Keywords: food security, good agricultural practices, tomato crop.

INTRODUÇÃO

Na década de 1990, produtores europeus precisaram desenvolver um sistema de produção integrada que fosse adequado as exigências de produtividade e sustentabilidade, aliado à crescente demanda dos consumidores por alimentos produzidos de maneira segura (BECKER, 2016). De acordo com Titi et al. (1995), a Produção Integrada é um sistema de exploração agrária que produz alimentos e produtos de alta qualidade, mediante o uso de recursos naturais e de mecanismos reguladores, visando minimizar o uso de insumos e contaminantes, assegurando, consequentemente, uma produção agrária sustentável.

Na safra 2019/2020, o cultivo de tomate em Santa Catarina foi estimado em 2,5 mil hectares, com uma produção de 161,9 mil toneladas e produtividade média de 69,9 t ha^{-1}, posicionando o Estado como sétimo produtor nacional dessa hortaliça. A principal microrregião produtora do Estado é a de Joaçaba, que participou com 56% da produção total

catarinense, com destaque para os municípios de Caçador e Lebon Régis que plantaram na safra 2019/2020, 450 ha e 400 ha, respectivamente (DE LUCA, 2021).

A região do Alto Vale do Rio do Peixe (AVRP) em Santa Catarina apresenta clima favorável a produção de tomate tutorado durante a safra de verão, impulsionando o cultivo dessa hortaliça em vários municípios, especialmente em Caçador, Lebon Régis e Rio das Antas (BECKER et al., 2016). Entretanto, trabalhos de pesquisa da EPAGRI indicaram que muitas tecnologias e boas práticas agrícolas não estavam sendo adotadas pelos tomaticultores, prejudicando possíveis avanços nas áreas ambiental e econômica em cultivos de tomate dessa região. Neste contexto, em 2004, a EPAGRI iniciou as atividades de pesquisa do projeto Sistema de Produção Integrada de Tomate Tutorado (SISPIT). O estudo objetivou sanar os problemas dos agricultores em diferentes setores da cadeia produtiva do tomateiro, visando uma produção ecologicamente correta, socialmente justa e economicamente viável, por meio da utilização de um conjunto de técnicas baseadas em boas práticas agrícolas.

METODOLOGIA

As pesquisas foram conduzidas de 2004 a 2016, na Estação Experimental da EPAGRI de Caçador e em unidades de demonstração localizadas em propriedades agrícolas de tomaticultores dos municípios de Caçador, Lebon Régis, Calmon, Rio das Antas e Macieira, em Santa Catarina e Reserva e Marilândia, no Paraná. Essas unidades foram instaladas ao lado de áreas de produção convencional de tomateiro, para fins de comparação e validação do SISPIT.

As atividades iniciaram em março de 2004, com a formação de um comitê gestor, composto por representantes da cadeia produtiva. Nesse comitê foram definidas diretrizes e normas, de modo a permitir o uso racional dos recursos naturais e a normatização da atividade, assegurando a qualidade da produção agrícola passível de ser auditada por empresas certificadoras.

Para a elaboração das técnicas que compõe o SISPIT foram conduzidas atividades de pesquisa nas áreas de manejo do solo, adubação e nutrição de plantas, irrigação, fisiologia e manejo de plantas, manejo de doenças fúngicas e bacterianas, manejo de insetos-pragas e tecnologia de aplicação de produtos fitossanitários.

Após a validação do SISPIT na Estação Experimental de Caçador e nas unidades de demonstração em tomaticultores, as informações técnicas foram difundidas para técnicos e agricultores por meio de publicações científicas, material audiovisual e eventos de difusão.

RESULTADOS

Durante a vigência do projeto, várias atividades foram adaptadas e desenvolvidas pela EPAGRI, visando a elaboração de um conjunto de técnicas para serem recomendadas no SISPIT (Quadro 1). Essas recomendações foram inicialmente desenvolvidas ou adaptadas para a cultura do tomateiro em Santa Catarina, porém, as Normas Técnicas Específicas (NTEs) para a Produção Integrada de Tomate Tutorado já possui abrangência nacional (BECKER et al., 2017), por meio da Instrução Normativa n. 42, de 09/11/2016, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Atualmente, aproximadamente 150 tomaticultores da região do AVRP adotam em suas propriedades rurais, parte das tecnologias recomendadas no SISPIT. Os tomaticultores cadastrados recebem diariamente e gratuitamente, via mensagem de celular, os alertas de previsão para as seguintes doenças: Requeima, Pinta Preta, Septoriose e Mancha Bacteriana. Os demais tomaticultores catarinenses podem ter essas informações via plataforma Agroconnect fornecido pela EPAGRI/CIRAM.

Com a adoção do SISPIT foram observadas reduções de custo de produção em até R$ 4.000,00 reais/ha, com uma margem real de ganho em até 40% superior à produção convencional. Além da redução em até 30% no número de aplicações de fungicidas e de até 50% no número de aplicações de inseticidas, assim como uma redução de até 61% no volume de ingredientes ativos, em relação à produção convencional que era adotada pelos tomaticultores.

Quadro 1. Técnicas adaptadas e/ou desenvolvidas pela EPAGRI recomendadas para o Sistema de Produção Integrada de Tomate Tutorado (2004 a 2016).

Atividade	Descrição
Manejo do solo, adubação e nutrição de plantas	Monitoramento das características físico-químicas do solo e nutrição da planta como base para a determinação das doses de adubos a serem aplicados durante o ciclo.
Sistema de condução de plantas	Determinação do sistema de condução mais adequado à cultura.
Sistema de alerta de doenças	Adaptação e desenvolvimento de sistemas de alerta (previsão) para as principais doenças do tomateiro.
Sistema de monitoramento de pragas	Adaptação e desenvolvimento de um sistema de monitoramento das principais pragas do tomateiro, com a determinação dos níveis de danos econômicos para a região Meio-Oeste de Santa Catarina.

Sistema de rastreabilidade	Elaboração de um banco de dados contendo os históricos de localização e utilização de produtos. Está em conformidade com as normas da Produção Integrada, através da adoção do "Caderno de Campo" e do "Caderno de Pós-colheita".
Normas Técnicas Específicas (NTE)	Publicação das Normas Técnicas Específicas (NTE) para a Produção Integrada de Tomate Tutorado, por meio da Instrução Normativa do MAPA n. 42, de 09/11/2016.
Eventos de difusão	Realização de 20 palestras, 10 treinamentos e 15 dias de campo, com a participação de aproximadamente 500 agricultores da região Sul do Brasil.
Material audiovisual	Elaboração de um vídeo com informações técnicas sobre o SISPIT, o qual foi divulgado em mídia nacional (Globo Rural) e em mídias da EPAGRI.
Publicações científicas	Publicação de 31 artigos científicos em periódicos nacionais, 32 resumos técnico-científicos em eventos, um capítulo de livro, um livro e quatro fôlderes técnicos (distribuídos a aproximadamente 1.000 agricultores da região Sul do Brasil).

DISCUSSÃO

O SISPIT promoveu a aplicação de boas práticas agrícolas, integrando num mesmo sistema de produção um conjunto de recomendações técnicas para a produção, processamento e transporte de tomate de mesa, orientações sobre a proteção do meio ambiente e sobre a melhoria das condições de vida dos tomaticultores.

No conjunto, as técnicas desenvolvidas e recomendadas pela EPAGRI que estão inseridas no SISPIT asseguram maior qualidade e produtividade à cultura, rentabilidade aos agricultores, proteção ao meio ambiente, segurança aos trabalhadores rurais e, por fim, disponibiliza um produto seguro e de qualidade aos consumidores. Cabe ressaltar que somente produtos agrícolas oriundos de sistemas de produção integrada podem receber o selo "Brasil Certificado - Agricultura de Qualidade", única certificação emitida pelo Inmetro para produtos agrícolas e que garantem a qualidade do produto ao consumidor final.

Todos os anos, durante a safra do tomateiro, a EPAGRI realiza dias de campo e treinamentos para técnicos e agricultores, para repassar informações sobre as etapas da produção de tomate de mesa e as novas tecnologias desenvolvidas para o SISPIT.

No Sul do Brasil, vários tomaticultores já utilizam as recomendações do SISPIT e, anualmente, o nível de adoção das tecnologias desse sistema de produção é quantificado e descrito no Balanço Social da EPAGRI.

CONCLUSÃO

O tomate oriundo do SISPIT atende a crescente exigência do mercado consumidor por alimentos mais saudáveis e seguros. Isso é obtido devido ao SISPIT preconizar o planejamento da produção, o uso racional do solo e da água, a utilização de insumos agrícolas, tais como fertilizantes e defensivos, de acordo com critérios técnicos que priorizam a segurança dos agricultores e consumidores, através da rastreabilidade e certificação da produção. No conjunto, as técnicas recomendadas asseguram maior qualidade e produtividade à cultura do tomateiro, rentabilidade e segurança aos agricultores e proteção ao meio ambiente.

REFERÊNCIAS

BECKER, W. F. Introdução: Sistema de Produção Integrada no Brasil. In: BECKER, W.F. et al. (2016). **Sistema de produção integrada para o tomate tutorado em Santa Catarina.** Florianópolis: Epagri, 2016. cap. 1, p.17.

BECKER, W. F.; et al. **Sistema de produção integrada para o tomate tutorado em Santa Catarina.** Florianópolis: Epagri, 2016. 149p.

BECKER, W. F.; et al. **Sistema de Produção Integrada de Tomate Tutorado - SISPIT.** Florianópolis: Epagri/DEMC, 2017 (Folder Técnico).

DE LUCA, F. V. Tomate. In: Síntese Anual da Agricultura em Santa Catarina (2019-2020). Epagri/Cepa: Florianópolis, 2021. p.74-79.

TITI, A. E. L.; BOLLER, E. F.; GENDRIER, J. P. (EDS). Producción integrada: principios y directrices técnicas. **IOBC/WPRS Bulletin**, v. 18, 1995. 22p.

SOBRESSEMEADURA DE AZEVÉNS COM DIFERENTES CICLOS EM TIFTON 85: PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FORRAGEM

Gustavo Krahl[1*], Emerson Masson[2], Joaneli Costa[3, 4]

[1]* Professor dos cursos de Medicina Veterinária e Agronomia, campus de Campos Novos, Universidade do Oeste de Santa Catarina - UNOESC, Campos Novos, Santa Catarina, Brasil. Endereço para correspondência: SC 135, km 180, n° 2500, Campos Novos - SC, 89620-000, fone (49) 9 99791907, e-mail: gustavo.krahl@unoesc.edu.br
[2] Graduado do curso de Agronomia, campus de Campos Novos, Universidade do Oeste de Santa Catarina, Campos Novos, Santa Catarina, Brasil.
[3] Graduando do curso de Zootecnia, campus de Xanxerê, Universidade do Oeste de Santa Catarina, Campos Novos, Santa Catarina, Brasil.
[4] Bolsista de Pesquisa do Programa de Bolsas Universitárias de Santa Catarina - UNIEDU (Art. 170) - EDITAL Nº54/UNOESC-R/2020.

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar a produção de forragem em sistema de consórcio entre azevéns com diferentes ciclos (curto, médio e longo) em sobressemeadura ao Tifton 85, mais um tratamento controle sem sobressemeadura. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições. Foi avaliado a produção de massa seca de azevém, Tifton 85 e total, referente à três períodos, 41, 45 e 57 dias. Para a determinação da composição química, avaliou-se os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA). Com sobressemeadura de 1/3 da área com cultivar de azevém com qualquer duração do ciclo, 1/3 da área sobressemeada com azevém de ciclo longo e 1/3 da área sem sobressemeadura, é possível atingir produtividade superior à 14 toneladas de forragem por hectare durante um período de 143 dias, na transição entre inverno e primavera. Neste cenário, obteve-se a composição química do azevém com teores médios de 17% de MS, 27% de PB, 45% de FDN e 25% de FDA, e do Tifton 85 com teores médios de 27% de MS, 22% de PB, 62% de FDN e 25% de FDA.

Palavras-chave: Forrageira anual hibernal, Forrageira perene estival, Sazonalidade na produção forrageira.

OVERSEEDED RYEGRASS WITH DIFFERENT CYCLES IN TIFTON 85: PRODUCTION AND FORAGE QUALITY

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the forage production in a system of intercropping between ryegrass with different cycles (short, medium and long) in overseeded to Tifton 85, plus a control treatment without overseeded. The experimental design was in randomized blocks, with four replications. The production of ryegrass, Tifton 85 and total herbage mass, referring to three periods, 41, 45 and 57 days was evaluated. To determine the chemical composition, the contents of dry matter (DM), crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (ADF) were evaluated. With overseeded of 1/3 of the area with ryegrass cultivar of any length of the cycle, 1/3 of the area overseeded with long-cycle ryegrass and 1/3 of the area without overseeded, it is possible to achieve productivity higher than 14 tons of forage per hectare during a period of 143 days in the transition between winter and spring. In this scenario, the chemical composition of ryegrass was obtained with an average content of 17% DM, 27% CP, 45% NDF and 25% ADF, and Tifton 85 with an average content of 27% of DM, 22% of CP, 62% of NDF and 25% of ADF.

Keywords: Cool season annual forage, Tropical perennial grasses, Seasonality in forage production.

INTRODUÇÃO

Na região Sul do Brasil onde existem estações do ano bem definidas, mesmo com o uso de espécies forrageiras perenes estivais e anuais hibernais, verifica-se reduções significativas de produção e qualidade dos pastos em períodos denominados vazios forrageiros outonal e primaveril. O vazio forrageiro primaveril é decorrente da queda de produção e qualidade da forragem produzida pelas espécies anuais hibernais, uma vez que essas entram no estádio reprodutivo e as espécies perenes estivais ainda estão no início da rebrota (SBRISSIA et al., 2017).

Dentre as opções de forrageiras perenes estivais, o Tifton 85 é um híbrido entre *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst e *Cynodon dactylon* (L.) Pers), que tem bom potencial forrageiro na estação quente, porém na estação fria tem seu metabolismo reduzido e consequentemente apresenta menor acúmulo de biomassa (HAHN et al., 2015). Tem boa capacidade de rebrota na próxima estação quente mesmo com a parte aérea danificada por geadas no período de inverno,

aceita bem a sobressemeadura com forrageiras de inverno, o que justifica sua ampla utilização em áreas com produção animal baseada em pastagens de forma intensiva (JOCHIMS et al., 2017).

Dentre as forrageiras hibernais utilizadas para sobressemeadura estão as aveias e azevéns (FARIAS FILHO et al., 2018). Contudo, o azevém apresenta um período de pastejo mais tardio do que a aveia, sobrepondo-se muitas vezes ao início da rebrota do Tifton 85, principalmente em cultivares de azevém de ciclo longo (SILVA et al., 2011).

A hipótese deste trabalho consiste em que cultivares de azevém de ciclo longo podem prejudicar a rebrota do Tifton 85, o que pode resultar em menor produção e qualidade de forragem no período caracterizado como vazio forrageiro primaveril. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi mensurar a produção e qualidade de forragem no período de vazio forrageiro primaveril a partir de sistema de sobressemeadura com cultivares de azevém com diferentes durações de ciclo em Tifton 85.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado entre os meses de maio a dezembro de 2019 na propriedade do senhor Dorival Masson, no município de Erval Velho – SC. Localizado na região Meio-Oeste de Santa Catarina, latitude 27°20'4.3201" e longitude 51°26'58.1443", clima Cfa (Koppen), com precipitação média de 1600 mm e altitude de 710 m. Os tratamentos consistiram no cultivo de cultivares de azevém com três diferentes durações de ciclo: curto, médio e longo, sobressemeado em pastagem Tifton 85, implantada no ano de 2015. Os tratamentos experimentais consistiram em: T1 - Tifton 85 sem sobressemeadura; T2 - Tifton 85 + Azevém de ciclo curto (cv. Ponteio); T3 - Tifton 85 + Azevém de ciclo médio (cv. Barjumbo); e T4 - Tifton 85 + Azevém de ciclo longo (cv. KLM 138). Delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições, em parcelas com tamanho de 2,75 m x 3 m. O azevém foi semeado no dia 15/05/2019 em linhas espaçadas em 17 cm com densidade de 28 kg de sementes puras viáveis ha^{-1}. No mesmo dia da semeadura o capim Tifton 85 foi roçado à 5 cm de altura, utilizando uma roçadeira acoplada em trator. A adubação realizada com 300 kg de N-P-K na base (16-16-16) e 450 kg em cobertura (27-00-00) dividido em 3 aplicações, onde cada aplicação foi realizada após cada 2 cortes.

Para estimativa da massa de forragem em cada corte, foi considerada área central de cada parcela, coletando 0,25 m². As amostras foram colocadas em estufa de circulação de ar forçado, à 60°C por 72 horas. Posteriormente foram moídas em moinho do tipo Willey e

encaminhadas ao laboratório de bromatologia da Universidade do Oeste de Santa Catarina. Para a determinação da composição química, utilizou-se amostra composta de todos os cortes, e avaliou-se os teores de matéria seca (MS,), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), conforme metodologia preconizada por Silva e Queiroz (2002).

No período de transição entre a cultura do azevém e da rebrota do Tifton 85, a amostra coletada foi separada para quantificação de cada cultura, a fim de determinar a proporção de ambas durante o período primaveril. A massa de forragem total de cada sistema foi determinada pela soma da produção de cada corte. As parcelas foram cortadas quando atingiram altura média do dossel de 25 cm, aferida por bastão graduado em 2 pontos em cada parcela e a severidade aplicada foi de aproximadamente 65% da altura inicial. O primeiro corte foi realizado dia 20/07/2019 e o último corte no dia 10/12/2019. Foi considerada a produção de massa seca referente a três períodos: 41 dias (3 cortes iniciais); 45 dias (3 cortes intermediários); e 57 dias (3 cortes finais), totalizando 9 cortes.

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade e posterior análise de variância, e quando significativos submetidos ao teste de comparação de médias (Tukey a 5%), utilizando o software R versão 3.6.2 (R Core Team, 2019). Ao final das avaliações foi determinada a melhor combinação para cada período, que resultaram na maior produção de massa de forragem do período total avaliado.

RESULTADOS

A produção total de forragem foi maior (P<0,001) quando o Tifton 85 foi sobressemeado com azevém de ciclo longo, resultado da produção de azevém cv. KLM 138, e semelhante ao Tifton 85 sobressemeado com azevém cv. Barjumbo (Tabela 1).

Tabela 7. Produção de matéria de Tifton 85 e de cultivares de azevém com diferentes durações de ciclo, implantados por sobressemeadura

Tratamentos	Total, kg MS ha^{-1}	Azevém kg MS ha^{-1}*	Tifton 85 kg MS ha^{-1}	Azevém, %*	Tifton 85, %
Tifton 85	10822 b	0	10822 a	0	100
Tifton 85 + Azevém cv. Ponteio	11151 b	5157 c	5994 b	46 c	54 a
Tifton 85 + Azevém cv. Barjumbo	12051 ab	7913 b	4138 c	66 b	34 b
Tifton 85 + Azevém cv. KLM 138	12857 a	10441 a	2416 d	81 a	19 c
Média Geral	11720	5878	5843	48	52
EPM[1]	249,9	676,0	818,3	4,4	7,9
P-valor	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

*O tratamento Tifton 85 não compôs a análise da produção de azevém e a porcentagem de azevém.
Médias com mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05). [1] Erro Padrão da Média.

A proporção de Tifton 85 e das cultivares de azevém da forragem produzida foi inversamente proporcional a duração do ciclo (P<0,001), ou seja, quanto maior a duração do ciclo do azevém, maior foi a participação na massa de forragem produzida.

No período 1 não houve produção de Tifton 85 e a produção das cultivares de azevém foi semelhante (P=0,094). Para o período 2 a produção total foi maior quando o Tifton 85 foi sobressemeado com o azevém de ciclo longo (P=0,003). Para o período 3 a produção foi maior quando o Tifton 85 não foi sobressemeado (P<0,001) (Tabela 2).

Tabela 2. Produção de forragem de Tifton 85 e de cultivares de azevém com diferentes durações de ciclo, implantados por sobressemeadura, em três períodos de avaliação

Tratamentos	Período 1 - 41 dias			Período 2 - 45 dias			Período 3 - 57 dias		
	Azevém	Tifton	Total	Azevém*	Tifton	Total	Azevém*	Tifton	Total
Tifton 85*	0,0	0,0	0,0	0,0	2684 a	2684 b	0,0	8138 a	8138 a
Tifton 85 + Az. Ponteio	2333	0,0	2333	2311 b	556 b	2867 b	513 c	5438 b	5951 b
Tifton 85 + Az. Barjumbo	2956	0,0	2956	2854 ab	295 c	3149 ab	2103 b	3843 c	5946 b
Tifton 85 + Az. KLM 138	2566	0,0	2566	3497 a	220 c	3717 a	4378 a	2196 d	6573 b
Média	2618	0,0	2618	2887	939	3104	2331	4904	6652
EPM[1]	121,1	0,0	121,1	171,4	264,5	248,6	483,2	573,6	453,0
P-valor	0,094	-	0,094	0,003	<0,001	0,003	<0,001	<0,001	<0,001

*O tratamento Tifton 85 não compôs a análise da produção de azevém e a porcentagem de azevém.
Médias com mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05). [1] Erro Padrão da Média.

A composição química do Tifton 85 não variou em função da cultivar de azevém sobressemeada (P>0,05). Em relação às cultivares de azevém, a cv. Ponteio apresentou maior teor de MS (P=0,001), maior teor de FDN (P=0,021). Os teores de PB e FDA não diferiram entre as cultivares de azevém (P>0,05) (Tabela 3).

Tabela 2. Teor de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) de Tifton 85 e de cultivares de azevém com diferentes durações de ciclo, implantados por sobressemeadura

Tifton 85	MS	PB	FDN	FDA
Tifton 85	27,5	20,7	62,8	26,7
Tifton 85 + Ponteio	26,0	23,1	61,6	23,7
Tifton 85 + Barjumbo	26,5	22,2	61,8	24,5
Tifton 85 + KLM 138	26,5	22,4	62,7	25,3
Média Tifton 85	26,6 A	22,1 B	62,2 A	25,0
EPM[1]	0,30	0,40	0,37	0,46
P-valor	0,400	0,178	0,594	0,094
Azevém	MS	PB	FDN	FDA
Tifton 85 + Ponteio	18,7 a	26,6	47,3 a	24,3
Tifton 85 + Barjumbo	17,2 b	27,0	44,8 ab	26,2
Tifton 85 + KLM 138	16,0 b	27,7	43,8 b	25,8
Média Azevéns	17,3 B	27,1 A	45,3 B	25,4
EPM[1]	0,37	0,36	0,58	0,37
P-valor	0,001	0,483	0,021	0,081
P-valor espécie	<0,001	<0,001	<0,001	0,525

Médias com mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey dentro de cada cultura (P>0,05). Médias com mesma letra maiúscula não diferem entre as espécies forrageiras (P>0,05). [1] Erro Padrão da Média.

DISCUSSÃO

No presente estudo a sobressemeadura com forrageira hibernal em Tifton 85 foi eficiente para otimizar a área cultivada com pasto perene de verão e produzir forragem durante a estação fria do ano, semelhante ao observado por Pin et al. (2012). No entanto, observou-se que quanto maior a duração do ciclo do azevém, menor foi a produção do Tifton 85, confirmando a hipótese do trabalho. Quando em comunidade, plantas individuais interagem entre si gerando um cenário de competição por fatores de crescimento como luz, água, nutrientes, e o grau e a natureza da interação é função do hábito de crescimento, potencial de perfilhamento, produção de compostos alelopáticos e/ou fitotóxicos (PAULINO; PAULINO, 2003), o que justifica a o resultado observado. Além disso, o manejo de adubação de cobertura pode ter favorecido as cultivares de azevém de ciclos médio e longo, pois receberam maior aporte de nitrogênio durante todo o período de avaliação quando comparado ao azevém com menor duração de ciclo.

Ao considerar a produção dos tratamentos em cada período, foi possível definir a combinação que apresentou maior produção de forragem para o período estudado. Portanto, ao invés de optar por apenas uma cultivar de azevém para toda a área, foi possível atingir maior produção de forragem ao fracionar a área e utilizar uma combinação de cultivares, com parte da área sem sobressemeadura. Para garantir a produção no primeiro período, a opção pela cultivar do azevém poderia ser baseada no preço da semente, já que a produção de massa para este período foi semelhante entre as cultivares. Para o período intermediário, o azevém de ciclo médio ou longo pela maior produção com melhor qualidade. Para o período final, deve-se reservar um terço da área sem sobressemeadura, para que ocorra rebrota do Tifton 85 de forma antecipada. Ainda, pode-se sugerir a sobressemeadura com outras espécies de forrageiras hibernais como o centeio e a aveia preta, que são mais precoces e tem seu pico de produção ainda no outono e no inverno (FONTENELI et al., 2012).

Os maiores teores de proteína e menores teores de fibra em relação a outras pesquisas com Tifton 85 sobressemeado com culturas de inverno (SANCHES et al., 2015) podem ser justificados pelo controle na altura de manejo e estrato coletado, com aplicação de severidade moderada. A melhor qualidade de forragem média para o azevém pode ser resultado do uso de cultivares de tetraploides, que geralmente apresentam células maiores e com maior conteúdo celular (HAVILAH, 2011).

CONCLUSÃO

Com sobressemeadura de 1/3 da área com cultivar de azevém com qualquer duração do ciclo, 1/3 da área sobressemeada com azevém de ciclo médio ou longo e 1/3 da área sem sobressemeadura, foi possível atingir produtividade superior à 14 toneladas de forragem por hectare na transição entre inverno e primavera. Neste cenário, obteve-se a composição química média de 22,6% de MS, 24,2% de PB, 55,0% de FDN e 25,2% de FDA.

REFERÊNCIAS

FARIAS FILHO, J. D. A.; et al. Production and quality of Tifton 85 pastures overseeded with black oat: Effects of irrigation and nitrogen fertilization. **Semina**: **Ciencias Agrarias,** v. 39, n. 5, p. 2071–2080, 2018.

FONTANELI, R. S.; et al. Gramíneas forrageiras anuais de inverno. In.: FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P.; FONTANELI, R. S. (Org.). **Forrageiras para integração lavoura-pecuária-floresta na região sul-brasileira.** Brasília, DF: Embrapa, 2. ed. 2012. P. 127-172.

HAHN, L.; et al. Gramíneas forrageiras anuais de inverno em cultivo estreme e em sobressemeadura em Tifton 85. **Enciclopédia Biosfera**, v. 11, n. 21, p. 1159–1169, 2015.

HAVILAH, E. J. **Forages and Pastures:** Annual forage and pasture crops – establishment and management. Elsevier, 2011. p. 563-575.

JOCHIMS, F.; WALDIMIR, A. W. L. DA; PORTES, M. V. Espécies forrageiras mais utilizadas em pastagens na Região Oeste de Santa Catarina. **Agropecuária Catarinense**, v. 30, n. 3, p. 15–18, 2017.

PAULINO, V. T.; PAULINO, T. S. Avanços no Manejo de Pastagens Consorciadas. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, n. 3, p. 1-27, 2003.

PIN, E. A.; CECHIN, F.; PIGOSSO, M. Sistemas de sobressemeadura e dinâmica produtiva de forrageiras temperadas sobre a Tífton 85. **Revista Faz Ciência**, v. 16, n. 23, p. 101–112, 2014.

SANCHES, A. C.; et al. Produtividade e valor nutritivo do capim Tifton 85 irrigado e sobressemeado com aveia. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e** Ambiental, v. 19, n. 2, p. 126–133, 2015.

SBRISSIA, A. F.; et al. Produção animal em pastagens cultivadas em regiões de clima temperado da América Latina. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v. 25, n. 1–2, p. 45–58, 2017.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C**. Análises de alimentos (métodos químicos e biológicos).** 3. ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p.

SILVA, G. M.; et al. Pastagem de Tifton 85 consorciado com forrageiras de inverno. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2011. 8 p. (Embrapa Pecuária Sul. Comunicado técnico, 79).

SOBREVIVÊNCIA DA ESPÉCIE *Eisenia andrei* EM SOLO ADUBADO COM CAMA DE *COMPOST BARN*

Tauani Bernardi Bordin[1*], Edpool Rocha Silva[1], Eduarda Busatta[1],
William Gabriel Borges[1], Renan de Souza Rezende[1], Carolina R. D. Maluche Baretta[1]

[1]Escola de Agrárias e Ambiente, Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Chapecó, Santa Catarina, Brasil. Av. Senador Atílio Fontana, 591-E - Efapi - Chapecó – SC, Brasil. CEP: 89809-000 / telefone: (46) 99976-8026.
*e-mail: tauanibordin@hotmail.com.br

RESUMO

A pecuária leiteira desempenhada de maneira confinada através do sistema *compost barn*, produz resíduos provenientes da cama contendo fezes e urina podendo apresentar-se como uma alternativa à adubação orgânica do solo. O trabalho objetiva avaliar ecotoxicológicamente a utilização de doses de cama de *compost barn* sobre a espécie *Eisenia andrei*. O experimento foi conduzido sob delineamento inteiramente casualizado com 6 repetições, utilizando doses de cama de *compost barn* calculadas em função da concentração de N fornecida pelo dejeto, baseada em análise química do composto sendo: 0; 60; 120; 180; 240; 300 kg de N ha^{-1}, adicionados a recipientes plásticos com o solo. Os resultados em Latossolo Vermelho Distrófico (LV) mostraram através do teste de letalidade dos indivíduos adultos da espécie *Eisenia andrei* uma sobrevivência de 100% dos indivíduos. Na avaliação da biomassa corporal destes indivíduos pode-se observar um aumento de massa nas maiores doses testadas (180, 240 e 300 kg de N ha^{-1}) com acréscimo médio de 26,43 mg de massa corporal nas três doses apresentadas, as quais representam maiores ganhos em relação às primeiras doses (60 e 120 kg de N ha^{-1}) que, ao contrário, tiveram redução média de 3,58 e 16,73 mg de seu peso, respectivamente. Conclui-se que a taxa de sobrevivência das minhocas não foi afetada pela aplicação da cama de *compost barn* e a biomassa corporal dos indivíduos aumentou nas maiores doses de nitrogênio aplicado via *compost barn*.

Palavras-chave: Minhocas, Latossolo Vermelho distrófico**,** bovinos leiteiros.

SURVIVAL OF THE SPECIES *Eisenia andrei* IN FERTILIZED SOIL WITH BED OF *COMPOST BARN*

ABSTRACT

Dairy farming performed in a confined manner through the compost barn system, produces waste from the bed containing feces and urine and can be presented as an alternative to organic soil fertilization. The work aims to ecotoxicologically evaluate the use of bed doses of compost barn on the species *Eisenia andrei*. The experiment was conducted under a completely randomized design with 6 replications, using bed doses of compost barn calculated as a function of the N concentration provided by the manure, based on chemical analysis of the compound being: 0; 60; 120; 180; 240; 300 kg of N ha^{-1}, added to plastic containers with the soil. The results in Dystrophic Red Latosol (LV) showed through the lethality test of the adult individuals of the species *Eisenia andrei* a survival of 100% of the individuals. In the assessment of the body biomass of these individuals, an increase in mass can be observed in the highest tested doses (180, 240 and 300 kg of N ha^{-1}) with an average increase of 26.43 mg of body mass in the three doses presented, which represent greater gains in relation to the first doses (60 and 120 kg of N ha^{-1}), which, on the contrary, had an average reduction of 3.58 and 16.73 mg of their weight, respectively. Its´s concluded that the survival rate of earthworms was not affected by the application of the compost barn bed and the individuals' body biomass increased in the highest doses of nitrogen applied via compost barn.

Keywords: Earthworms, Dystrophic Red Latosol, dairy cattle.

INTRODUÇÃO

O estado de Santa Catarina desempenha atividades em diferentes níveis organizacionais e tecnológicos da pecuária leiteira do país (WILLERS et al., 2014); onde diversas propriedades estão migrando do sistema a pasto e semi confinado para sistemas inteiramente confinado (MOTA et al., 2017). Neste cenário, o sistema *compost barn* cresce como técnica de manejo da produção leiteira inteiramente confinada (BRIGATTI, 2016), elevando o bem-estar animal e a produtividade.

O sistema *compost barn* possui área de descanso constituída por um material orgânico (maravalha ou serragem), em que os animais depositam suas fezes e urina, acarretando em compostagem aeróbica deste material (cama + fezes + urina) (MOTA et al., 2017). Como

alternativa do descarte de resíduos produzidos na cama do sistema, está a utilização como adubo orgânico em pastagens ou lavouras de grãos (SILVEIRA JUNIOR et al., 2015).

O solo é composto por organismos macroscópicos e microscópicos os quais realizam a manutenção dos ecossistemas através da ciclagem dos nutrientes, decomposição da matéria orgânica e estruturação do solo. Alguns destes organismos são considerados bioindicadores de qualidade do solo, ou seja, sensíveis a mudanças no sistema, refletindo na perda significativa parcial ou total destas populações (ROSA et al., 2015; PATUCCI et al., 2018).

Para avaliar a influência deste material sobre a biota do solo pode ser utilizado a ecotoxicologia terrestre que objetiva quantificar e qualificar os efeitos de compostos como os dejetos animais sobre os organismos do solo (MACCARI et al., 2020; SEGAT et al., 2020). As minhocas da espécie *Eisenia andrei* são bioindicadores de qualidade do solo segundo a ISO 11268-2 (2012) e a sua utilização no presente trabalho objetiva avaliar o efeito ecotoxicológico da utilização de doses de cama de *compost barn* sobre este organismo.

METODOLOGIA

O ensaio foi realizado em laboratório utilizando Latossolo Vermelho distrófico (LV), coletado na camada superficial (0–0,20 m), no município de Chapecó – SC. Os organismos pertencentes à espécie *Eisenia andrei* foram obtidos da criação estabelecida no laboratório, cultivados em ambiente controlado (temperatura de 20±2 °C e 12:12 h luz/escuro) em caixas plásticas com abertura na sua superfície obedecendo às diretrizes da ISO 11268-2 (2012) para o seu cultivo.

O teste foi realizado seguindo as recomendações da ISO 11268-2 (2012) com umidade do solo corrigida no início do teste para 60% da capacidade máxima de retenção de água (CRA). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 6 (seis) tratamentos e 6 (seis) repetições que consistiram na utilização de doses de dejeto bovino leiteiro confinados em sistema *compost barn* calculadas em função da concentração de N fornecida pelo dejeto baseada em sua análise química (0; 60; 120; 180; 240; 300 Kg de N ha^{-1}). No controle (0 Kg de N ha^{-1}), foi corrigida apenas a umidade com água deionizada. Tais doses correspondem a um volume de aplicação a campo de (0; 2,63; 5,26; 7,89; 10,53; 13,16 t ha^{-1}).

Para o teste de letalidade foram utilizados recipientes plásticos adicionados de 500 g de solo e sua respectiva dose de cama *compost barn,* com 10 minhocas cliteladas com idade entre 2 a 12 meses, e peso corporal entre 240 a 600 mg. As unidades experimentais foram submetidas a temperatura de 20±2 °C, com fotoperíodo de 12:12h (luz/escuro) durante 56 dias. Após 28

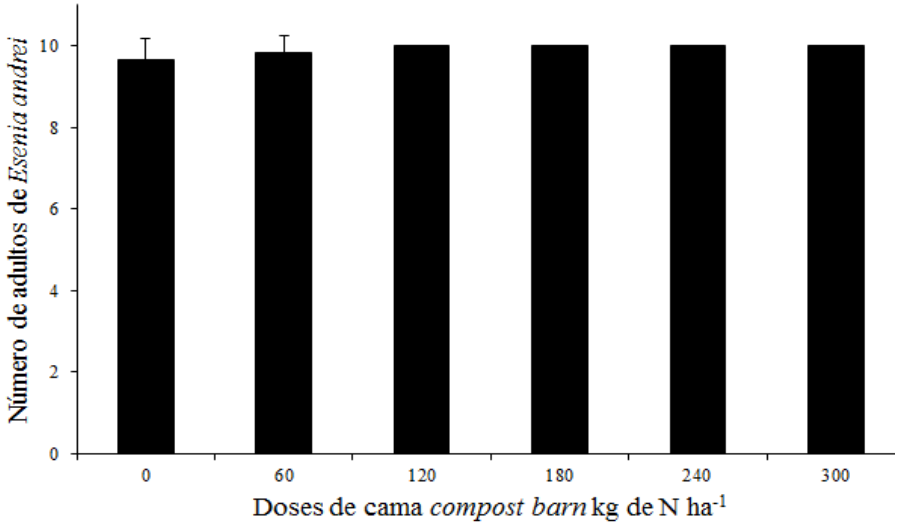
dias os indivíduos adultos são retirados, deixando que nos 28 dias restantes ocorra a eclosão dos casulos que possivelmente estarão incubados. A biomassa dos organismos foi determinada pelo peso final menos o peso inicial dos indivíduos. Os resultados de sobrevivência e biomassa foram testados quanto à normalidade e homogeneidade pelos testes de Kolmogorov-Smirnov e Levene, respectivamente, sendo submetidos à análise de variância (*One-way* ANOVA). Havendo diferença estatística, as médias foram comparadas pelo teste Dunnett ($p < 0,05$).

RESULTADOS

O ensaio realizado em Latossolo tratado com doses crescentes de cama de *compost barn* atingiu critérios de validação de acordo com a ISO 11268-2 (2012). Para os testes de letalidade de indivíduos adultos da espécie *Eisenia andrei* a mortalidade foi inferior a 10%, com 100% de sobrevivência no controle.

Os resultados demonstram que a taxa de sobrevivência não foi significativamente afetada ($p>0,05$) pela aplicação da cama de *compost barn* (Figura 1), sendo assim, pode-se observar que a utilização desta cama como adubo nas doses testadas não afeta a população desses organismos no solo.

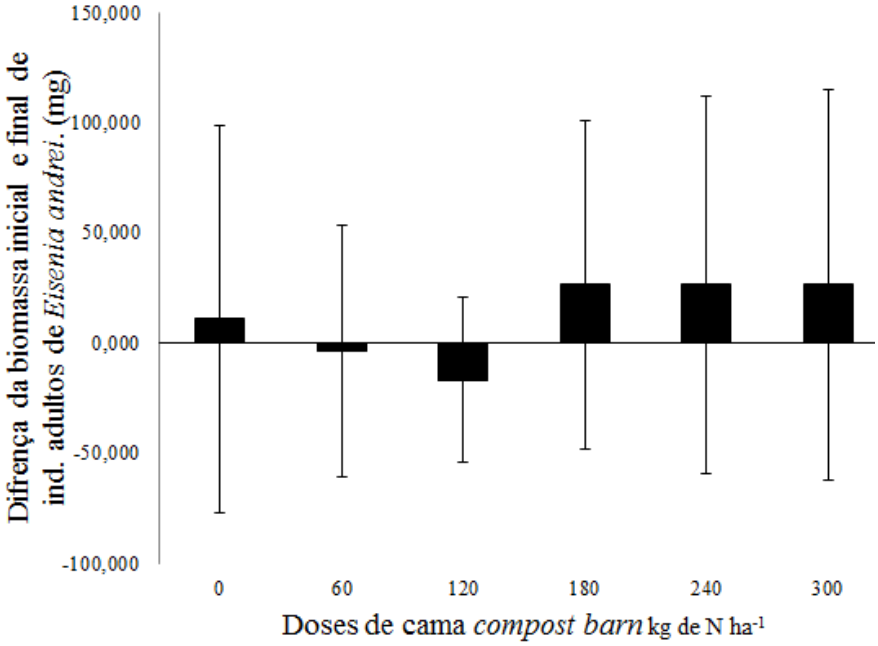
Figura 1. Média de indivíduos (Ind.) adultos vivos de *Eisenia andrei* em Latossolo Vermelho distrófico em presença de doses crescentes de cama de *compost barn*. Dose calculada em função do teor de nitrogênio (N) do dejeto. Ausência de (*) indica não haver diferença significativa quando comparado ao controle, ($p>0,05$) pelo teste de Dunnett. (┬) desvio padrão (n=6).



Para a variação da biomassa desses organismos, os resultados demonstram não haver diferenças significativas ($p> 0,05$). Entretanto, os indivíduos de *Eisenia andrei* apresentaram

um aumento na biomassa corporal nas doses 180, 240 e 300 kg de N ha^{-1} sob a forma de *compost barn* (Figura 2) que correspondeu a 26,43 mg de massa corporal média. Nas doses de 60 e 120 kg de N ha^{-1} houve uma redução média de 3,58 e 16,73 mg de peso.

Figura 2. Média da diferença da biomassa inicial e final de indivíduos (Ind.) adultos vivos de *Eisenia andrei* em Latossolo Vermelho distrófico em presença de doses crescentes da cama de *compost barn*. Dose calculada em função do teor de nitrogênio (N) do dejeto. Ausência de (*) indicam não haver diferença significativa quando comparado ao controle ($p > 0,05$) pelo teste de Dunnett. (┬) desvio padrão (n=6).



DISCUSSÃO

As minhocas são organismos que estão em constante contato com a matéria orgânica do solo e por meio dessa característica apresenta-se como o organismo com maior facilidade de sofrer toxidez quando exposta a doses inadequadas dos dejetos provenientes de distintas fontes (PANIAGO et al., 2016), entre eles o *compost barn*.

No presente trabalho, o dejeto de bovino leiteiro proveniente do confinamento *compost barn* não promoveu a morte dos indivíduos de *Eisenia andrei* nas doses de dejeto utilizadas que, correspondem, a valores médios de fornecimento do nutriente nitrogênio (N) na adubação à campo. Contrariamente, outros estudos avaliando a utilização de dejetos provenientes da cama de aves e dejeto líquido de suínos, encontraram efeito de toxicidade capaz de causar letalidade nesses organismos quando em concentrações superiores a 80 t ha^{-1} para cama de aves e 100 m^3 ha^{-1} para dejeto líquido de suínos (MACCARI et al., 2020; SEGAT et al., 2020). Tais doses, correspondem a valores extremamente superiores aos utilizados em nosso presente estudo.

No entanto, mesmo não havendo diferença quanto à letalidade dos indivíduos testados nas diferentes doses, a maior oferta de dejetos para as minhocas, promoveu um aumento de ganho de biomassa destes indivíduos nas doses mais altas, podendo ser um reflexo da disponibilidade do material orgânico. Muller et al. (2014) ao estudarem a aplicação de esterco bovino em doses com base na quantidade de nitrogênio, observaram um estímulo no desenvolvimento de *Eisenia andrei*.

As minhocas são organismos responsáveis pela decomposição da matéria orgânica, pois fazem a ingestão de partículas minerais e orgânicas no solo e as tornam disponíveis para maior absorção de nutrientes pelas plantas, além de ter grande domínio no sistema do solo, principalmente na transformação dos resíduos orgânicos (STEFFEN et al., 2013) como o dejeto de bovino leiteiro.

A ausência de toxicidade aguda ocasionada pela utilização do *compost barn* nas doses do referido estudo, associado ao ganho de biomassa destes organismos nas maiores doses; permite subsidiar uma segurança nas recomendações técnicas de doses seguras deste dejeto em sistemas de adubação e reforçam, a necessidade de testes crônicos envolvendo este outros organismos edáficos, para a segurança da recomendação deste resíduo na adubação.

CONCLUSÃO

A utilização da cama de *compost barn* não causa letalidade em minhocas *Eisenia andrei* até a dose equivalente de 300 kg de N ha^{-1}, promovendo o aumento da biomassa animal destes indivíduos a partir da dose equivalente a 180 kg de N ha^{-1} disponibilizado via cama.

REFERÊNCIAS

BRIGATTI, A. M. ***Compost barn* e a produtividade leiteira.** Maringá, 2017. Disponível em: http://iepec.com/compost-barn-e-produtividade-leiteira/. Acesso em: 30 mar., 2021.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION - ISO. **ISO 11268-2**. Soil quality – Effects of pollutants on earthworms (*Eisenia andrei*). Method for the determination of effects on reproduction. International Standard, Geneva 2012.

MACCARI, A. P.; et al. The effect of composted and non-composted poultry litter on survival and reproduction of *Folsomia candida*. **International Journal of Recycling of Organic Waste In Agriculture**, v. 9, p. 99-105, 2020.

MOTA, V. C.; et al. Confinamento para bovinos leiteiros: histórico e características**. Pubvet** (LONDRINA), v. 11, p. 433-442, 2017.

MÜLLER, D. H.; et al. Biomassa e atividade microbiana de solo sob aplicação de resíduos orgânicos. **Revista Internacional de Ciências**, v. 4, n. 2, p. 71-82, 2014.

PATUCCI, N. N.; et al. Bioindicadores Edáficos de Fragmentos Florestais Urbanos da Cidade de São Paulo (SP). **Revista do Departamento de Geografia,** v. 36, p. 77-90, 2018.

ROSA, M. G.; et al. Macrofauna Edáfica e Atributos Físicos e Químicos em Sistemas de Uso do Solo no Planalto Catarinense**. Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 39, n. 6, p. 1544-1553, 2015.

SEGAT, J. C.; et al. Increasing level of liquid pig manure reduces *Eisenia andrei* and *Enchytraeus crypticus* reproduction in subtropical soils. **Scientific Reports**, v. 10, n. 1, p. 1-6, 2020.

SILVEIRA JUNIOR, O.; et al. Implantação de pastagens sob sistema monocultivo e integrado com lavoura utilizando biofertilizante de cama de aviário como adubação de cobertura. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 16, n. 3, p. 499-512, 2015.

STEFFEN, G. P. K.; et al. Importância ecológica e ambiental das minhocas. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 36 n. 2, p.137-147, 2013.

WILLERS, C. D.; et al. Determination of indirect water consumption and suggestions for cleaner production initiatives for the milk-producing sector in a Brazilian middle-sized dairy farming**. Journal of Cleaner Production**, v. 72, p. 146-152, 2014.

SUPORTE A DECISÃO DE MANEJO DE PASTAGENS: APRENDIZADO DE MÁQUINA PARA PREDIÇÃO DA DISPONIBILIDADE DE FORRAGEM

Wilian da Silva Ricce[1*], Tiago Celso Baldissera[2], Cassiano Eduardo Pinto[2], Fabio Cervo Garagorry[3]

[1]Epagri - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, CIRAM, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.
[2]Epagri - Estação Experimental de Lages, Lages, Santa Catarina, Brasil.
[3]Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Bagé, RS, Brasil.
*Autor para correspondência: Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina, Rodovia Admar Gonzaga, 1347 – Itacorubi, Florianopolis, SC – Brasil – CEP 88034-901, fone: (48) 3665-5006, wilianricce@epagri.sc.gov.br.

RESUMO

Algoritmos de aprendizado de máquina são utilizados para a predição de valores a partir de resultados obtidos em base de dados gerando informações robustas com baixo custo. O objetivo deste trabalho foi avaliar alguns algoritmos de aprendizado de máquina na predição da disponibilidade de pastagem em sistemas integrados de produção agropecuária. O trabalho foi desenvolvido em Ponta Grossa – PR, de janeiro de 2011 a junho de 2013, em sistema integrado de produção agropecuária consorciado com as seguintes pastagens: *Axonopus catharinensis, Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *Megathyrsus maximus* cv. Aruana, *Hemarthria altissima* cv. Flórida, *Cynodon spp*. híbrido Tifton 85 e *Paspalum notatum* cv. Pensacola. Os tratamentos utilizados foram doses de N (0 e 300 kg/ha/ano), condição de cultivo (sol ou sombra) e severidade de desfolha (50 e 70%). Foram realizados medidos a altura das pastagens, a interceptação da radiação solar e a produção de matéria seca em g/m^2. Para a estimativa da produção de pastagem, foram avaliados os modelos de regressão linear múltipla, árvore de decisão, random forest e k-vizinhos, avaliando MSE, RMSE, MAE e R^2. A árvore de decisão foi o modelo com melhor desempenho. Conclui-se que algoritmos de aprendizado de máquina são ferramentas que podem ser utilizadas para a predição da produção de pastagens.

Palavras-chave: Algoritmos de predição, Produção de matéria seca, Sistemas Integrados de Produção Agropecuária.

SUPPORT THE PASTURE MANAGEMENT DECISION: MACHINE LEARNING TO PREDICT FORAGE AVAILABILITY

ABSTRACT

Machine learning algorithms have been gaining importance in several branches of the economy, including agriculture. The objective of this work was to evaluate machine learning algorithms in the prediction of pasture availability. The work was carried out in Ponta Grossa - PR, from January 2011 to June 2013, in an integrated crop-livestock system combined with the following pastures: *Axonopus catharinensis, Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *Megathyrsus maximus* cv. Aruana, *Hemarthria altissima* cv. Flórida, *Cynodon spp.* hybrid Tifton 85 e *Paspalum notatum* cv. Pensacola The treatments used were doses of N (0 and 300 kg/ha/ano), growing condition (sun or shade) and defoliation severity (50 and 70%). Several cuts were made in the period and then the height of the pastures, interception of solar radiation and the production of dry matter in g / m^2 were measured. Multiple linear regression, decision tree, random forest and k-neighbors were studied for the estimation of pasture production, evaluating MSE, RMSE, MAE and R2. Decision tree was the model with the best performance. It is concluded that machine learning algorithms are interesting tools to be used in the prediction of pasture production.

Keywords: Prediction algorithms, Dry matter production, integrated crop-livestock systems.

INTRODUÇÃO

A produção animal no Brasil e em Santa Catarina é altamente baseada em sistemas pastoris, em que as pastagens estão implantadas dentro de uma gama de fatores bióticos e abióticos para expressar o potencial produtivo, visando atender as exigências do rebanho. Em sistemas integrados de produção agropecuária, a complexidade é ainda maior, pois integra diversos componentes dentro de um mesmo sistema, como por exemplo a introdução de árvores (MORAES et al., 2014). Isto reflete em maiores desafios para o sistema produtivo e para o uso de ferramentas de predição.

A estimativa da produção de pastagens é de grande interesse para os produtores, pois auxilia em diversas tomadas de decisão, como determinação de lotação animal, adubação, dentre outros, refletindo diretamente no desempenho animal e consequentemente na rentabilidade das propriedades.

O aprendizado de máquinas para a agricultura usa algoritmos para analisar dados e, a partir de métodos estatísticos, aprender com o conjunto de dados para trazer uma resposta ou para classificar grupos. No caso de disponibilidade de forragem em pastagens, onde a variável alvo é contínua, algoritmos supervisionados são de interesse para gerar as predições, pois são fornecidos os dados com a resposta que está sendo estudada para o treinamento do algoritmo. A partir desse treinamento, o algoritmo vai aplicar o que foi aprendido em outro conjunto de dados e trazer os resultados.

O objetivo deste trabalho foi avaliar modelos de aprendizado de máquina para a predição da produção de pastagem em sistema integrado de produção agropecuária com a presença de árvores.

METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido na Estação Experimental do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) em Ponta Grossa - PR (latitude 25°07'22"S, longitude 50°03'01"O e altitude 880m). o clima segundo Koppen é Cfb (ALVARES et al., 2013), o solo é classificado com Latossolo Bruno distroférrico, com textura em torno de 30% de argila.

Seis espécies forrageiras perenes C4, de amplo uso em sistemas pastoris do Brasil foram utilizadas e avaliadas em sistema sombreado por Eucalipto e em pleno sol. As espécies utilizadas foram *Axonopus catharinensis* (Ac), *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (Mb), *Megathirsus maximus* cv. Aruana (Mm), *Hemarthria altissima* cv. Flórida (Ha), *Cynodon* spp. hybrid Tifton 85 (Cc) e *Paspalum notatum* cv. Pensacola (Pn). O sistema sombreado era composto por árvores de *Eucalyptus dunnii* e durante o experimento, o nível de sombreamento se manteve entre ~40 a ~59%.

As forrageiras foram implantadas no ano de 2010 em parcelas de 4,5m^2 (1,5 x 3m) no pleno sol vs. 100m^2 (5 x 20m) no sistema sombreado. Em cada sistema, foram avaliadas duas doses de nitrogênio (0 e 300 kg ha^{-1} ano^{-1}) em três repetições. No pleno sol também foram avaliadas as severidades de desfolha de 50 e 70%. O nitrogênio foi aplicado, em forma de uréia, em dose única no início da estação de crescimento de cada ano.

Nos anos de 2011, 2012 e 2013 foram coletados os dados, onde foram avaliadas as variáveis de massa de forragem, altura do dossel e interceptação luminosa. As medições das parcelas eram realizadas de forma aleatória, já no ambiente sombreado, eram realizadas medições em posições equidistante dos renques de árvores (2, 4, 10, 16 e 18m de um dos renques), com o objetivo melhor avaliar o efeito da sombra sobre as variáveis. A determinação

da massa de forragem foi realizada apenas no estrato superior (50% da altura da pastagem), utilizando quadros de 0,25m^2. No pleno sol, em cada unidade experimental foi realizado um corte, já na sombra, foram realizados cinco cortes. Após o corte, as amostras foram secas em estufa a 60ºC até atingirem peso constante. A interceptação luminosa (IL) foi medida com o uso de ceptômetro (Decagon - AccuPAR LP-80). A altura do dossel foi medida com uso de um bastão graduado (*sward stick,* Barthram, 1985), em 10 pontos das parcelas a pleno sol e 20 pontos no sistema sombreado. As pastagens foram manejadas com cortes mecânicos ao resíduo de 30 ou 50% da altura correspondente aos 95% de IL.

Foi utilizado o software Orange (versão 3.26, DEMSAR J. et al., 2013) para a estruturação dos modelos e análise dos resultados. Os modelos utilizados foram: regressão linear sem regularização (Linear Regression); árvores de decisão com número mínimo de 5 (Tree), instâncias por folha, com subconjuntos de até 20 amostras e profundidade máxima de 5; random forest com 5 árvores e k-vizinhos (KNN) com 5 vizinhos. Os dados foram divididos na proporção de 60% para treino (794 dados) e 40% para teste (528 amostras) de um total de 1322 dados. Para a comparação dos modelos, foram utilizadas as métricas Erro médio quadrado (MSE), raiz do erro quadrático médio (RMSE), erro médio absoluto (MAE) e coeficiente de determinação (R^2), disponibilizadas pelo software.

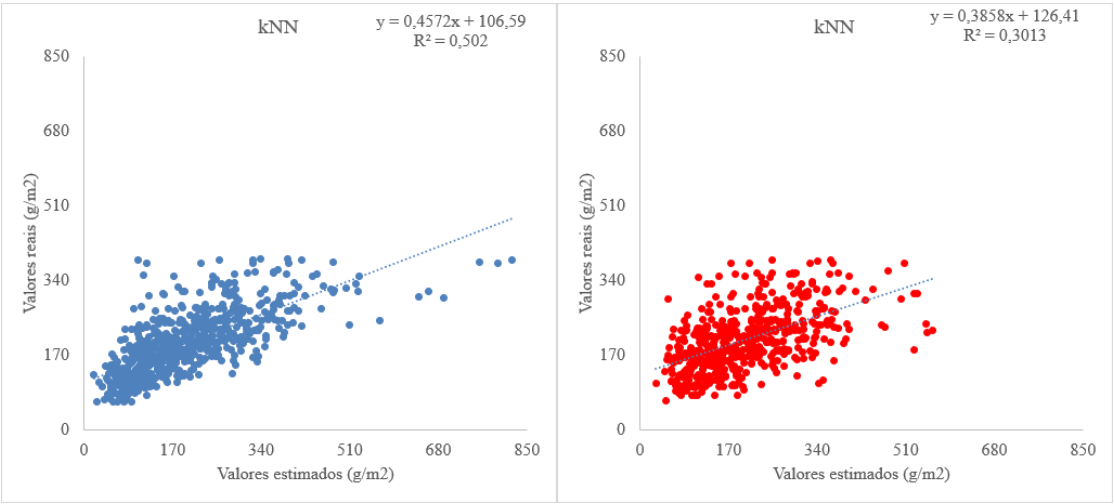
RESULTADOS

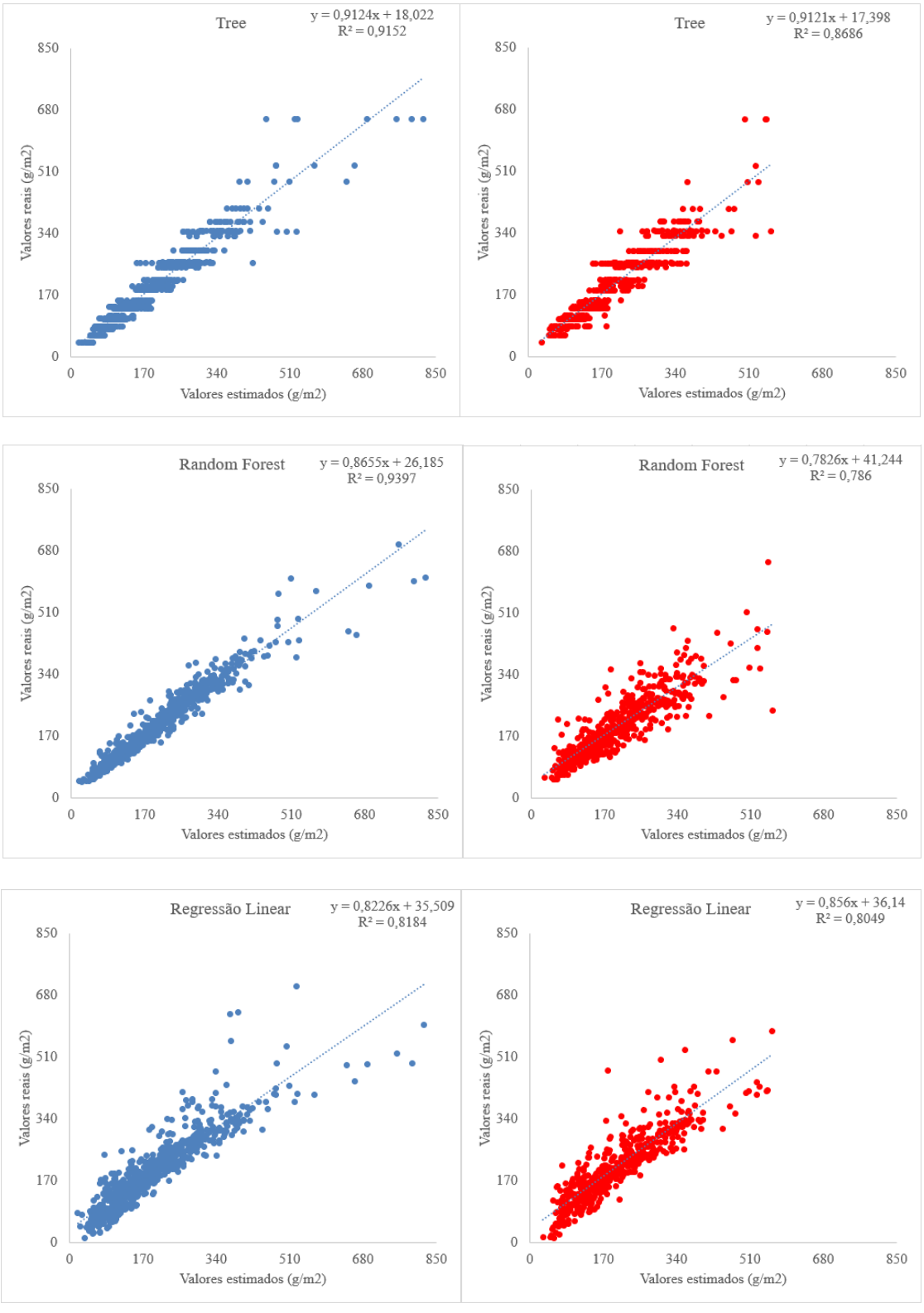
As métricas utilizadas para avaliação dos modelos são apresentadas na Tabela 1, onde os modelos o modelo Tree apresentou melhor desempenho tanto nos dados de treinamento quanto no teste, seguido pelo modelo Random Forest (Tabela 1). Para melhor visualizar os resultados preditos em relação aos dados originais, foram construídos gráficos de dispersão apresentados na Figura 1.

Tabela 1. Erro médio quadrado (MSE), raiz do erro quadrático médio (RMSE), erro médio absoluto (MAE) e coeficiente de determinação (R^2) utilizados para a avaliação das predições obtidas pelos modelos de aprendizado de máquina estudados, resultados apresentados com os dados de treino e dados de teste.

Modelos	MSE	RMSE	MAE	R^2
Dados de treino (60%)				
kNN	6202,8	78,76	55,51	0,50
Tree	1104,0	33,23	21,93	0,91
Random Forest	819,7	28,63	17,59	0,93
Regressão Linear	2231,2	47,24	31,48	0,82
Dados de teste (40%)				
kNN	7135,4	84,47	63,86	0,28
Tree	1317,9	36,30	25,60	0,87
Random Forest	2117,5	46,02	31,38	0,79
Regressão Linear	2007,8	44,81	31,42	0,80

Figura 1. Dispersão entre os valores reais de produção das pastagens (g/m^2) e os valores preditos pelos modelos estudados. Pontos em azul representando os dados de treinamento e os pontos vermelhos representando os dados de teste.





DISCUSSÃO

Existe uma grande complexidade nos dados utilizados para a predição dos modelos, com diferentes níveis de severidade de desfolha (70 e 50%), doses de nitrogênio (0 e 300 kg ha^{-1}

ano^{-1}) e cortes de massa de forragem em diferentes épocas do ano, contudo, dois modelos testados apresentaram (Tree e Random Forest) bons ajustes e predição dos dados, com valores similares ou superiores a regressão linear. Já o modelo KNN teve resultados insatisfatórios de ajuste. Na Figura 2, vale observar que os dados preditos pelo modelo Tree vem em classes, não apresentando distribuição contínua nos resultados.

CAMARGO et al. (2017), avaliando a previsão da produtividade de pastagens a partir de indicadores de solo, obtiveram resultados de até 92% de acerto com o uso do algoritmo Random Forest, porém o conjunto de dados utilizados foi bem pequeno, o que pode levar ao overfitting dos modelos. Comparando com os resultados aqui apresentados e em função da complexidade dos dados, fica claro que devem ser consideradas outras variáveis para que as predições sejam mais precisas.

CONCLUSÃO

Algoritmos de aprendizado de máquina são ferramentas viáveis para serem utilizadas na predição de produção de pastagens.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A.; et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, p. 711–728, 2013.

CAMARGO, L. da S.; et al. Previsão da Produtividade de Pastagens a partir de Indicadores de Solo. Em: V Simpósio da Ciência do Agronegócio, v. 1, p. 40-48, 2017.

DEMSAR, J.; et al. Orange: Data Mining Toolbox in Python. **Journal of Machine Learning Research**, v. 14, p. 2349−2353, 2013.

MORAES, A.; et al. Integrated crop–livestock systems in the Brazilian subtropics. **Europ. J. Agronomy,** v. 57, p. 4-9, 2014.

TAXA DE CAPTURA DE ADULTOS DE MOLEQUE-DA-BANANEIRA EM ARMADILHAS COM E SEM LÂMINA D'ÁGUA

Marcelo Mendes Haro[1*], Camila Eccel

[1] Epagri - Estação Experimental de Itajaí (EEI), Laboratório de Entomologia, Rod. Antônio Heil, 680088318-112, Itajaí, SC, Brasil,
* Autor correspondente: marceloharo@epagri.sc.gov.br

RESUMO

Armadilhas contendo feromônios são uma importante ferramenta para o controle do inseto praga *Cosmopolites sordidus* em cultivos de banana. Estas estruturas, convencionalmente utilizam água em seu interior, para capturar os insetos, impedir sua fuga e matá-los. Contudo, alguns produtores, visando otimizar o tempo de confecção das armadilhas a campo, tem optado por utilizar as armadilhas sem a água em seu interior. Esta técnica levanta questionamentos sobre sua eficácia, quando comparada a armadilha contendo água. O objetivo deste trabalho foi comparar as taxas de captura entre as armadilhas com e sem água em cultivos de banana Prata. O experimento foi executado em bananais comerciais. As armadilhas foram confeccionadas seguindo protocolos estabelecidos, com a diferença da presença de um tratamento com uma mistura de água e 5% de detergente líquido neutro, e outro tratamento sem água. Os pontos de coleta foram instalados aleatoriamente no campo, sendo 14 repetições por tratamento, mantidas a campo por 12 horas, durante o período da noite. A taxa de captura de insetos nas armadilhas contendo água em seu interior foi de 12,07 ± 1,44 indivíduos/12 horas, enquanto que as armadilhas secas capturaram apenas 4,78 ± 1,06 indivíduos/12 horas. As armadilhas com feromônios de *C. sordidus* devem conter lâmina de água, visando aperfeiçoar a captura de adultos em bananais.

Palavras-chave: Manejo integrado de pragas, monitoramento, *Cosmopolites sordidus*

CATCHING EFFICIENCY OF BANANA ROOT BORER IN TRAPS WITH AND WITHOUT SOAPY WATER

ABSTRACT

Pheromone traps are an important tool for *C. sordidus* control in banana crops. Traps conventionally use soapy water inside to retain captured insects, preventing them from

escaping. However, some producers, in order to optimize the time usage in the field, have chosen to use the traps without the soapy water inside, which raises questions about their effectiveness. The objective of this work was to compare the capture rates between traps with and without soapy water The experiment was carried out in commercial bananas crops, cultivated with group Prata. The traps were made following established protocols, with presence or absence of soapy water mixture inside (solution of water and 5% neutral liquid detergent). The sampling points were installed randomly in the field, with 14 repetitions per treatment, maintained in-field for 12 hours during the night. The rate of insect catching in traps containing soapy water was 12.07 ± 1.44 individuals / 12 hours, while the dry traps captured only 4.78 ± 1.06 individuals / 12 hours. The traps with pheromones of *C. sordidus* must contain soapy water, aiming to optimize the capture of adults in banana trees.

Keywords: Integrated pest management, pest monitoring, *Cosmopolites sordidus*

INTRODUÇÃO

A bananicultura é uma das principais culturas frutíferas no Brasil, quinto maior produtor no mundo, com 6,67 milhões toneladas/ano, distribuídas em 465 mil hectares, com valor da produção de R$ 8,05 bilhões (IBGE, 2018).

O estado de Santa Catarina detém 28 mil hectares plantados com esta cultura, com cerca de 3.400 bananicultores e safra estimada em 717,7 mil toneladas/ano (EPAGRI/CEPA, 2019). A produção está concentrada no Norte do estado e Vale do Itajaí, principalmente nos municípios de Corupá, Jaraguá do Sul, Massaranduba e Luiz Alves.

A bananicultura em Santa Catarina, assim como em outras regiões produtivas, sofre com o constante ataque de insetos, dentre os quais se destaca a broca *Cosmopolites sordidus* Germar 1924 (Coleoptera: Curculionidae), conhecida popularmente como moleque-da-bananeira. Este artrópode traz prejuízos à produção de banana, tanto pelas perdas diretas, oriundas dos danos diretos nas plantas e frutos, como pelo impedimento da exportação para áreas onde esta praga é quarentenária (GOLD et al., 2001). Historicamente, o controle químico desses artrópodes-pragas foi o método mais utilizado pelos agricultores, porém, com a proibição do uso de algumas moléculas inseticidas utilizadas para este fim, esta modalidade vem caindo em desuso (GOLD et al., 2002).

Desta forma, existe uma crescente necessidade de se empregar outras metodologias para o controle, utilizando ferramentas mais sustentáveis. Uma destas técnicas se utiliza de feromônios, que são moléculas químicas liberadas pelos insetos durante sua comunicação,

visando alterar o comportamento das brocas-da-bananeira, e facilitar seu monitoramento e controle. Existem disponíveis no mercado, feromônios comerciais que se utilizam da molécula química sordidin (2,8-Dioxa-1-ethyl-3,5,7- trimethylbicyclo[3.2.1]octane) capaz de atrair e capturar esses indivíduos em armadilhas (REDDY et al., 2009).

Estas armadilhas, convencionalmente utilizam água em seu interior, para capturar os insetos, impedir sua fuga e matá-los. Contudo, alguns produtores, visando otimizar o tempo de confecção das armadilhas à campo, tem optado por utilizar as armadilhas sem a água, levantando questionamentos sobre a eficácia quando comparada a armadilha com água.

Desta forma, o presente estudo objetivou comparar as taxas de captura das armadilhas com água e sem água, no manejo integrado do moleque-da-bananeira.

METODOLOGIA

Local do experimento - Local do experimento: os experimentos foram conduzidos nos bananais pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Estação Experimental de Itajaí (EEI) da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) (26°57'06,34"S, 48°45'41,33"O, Itajaí-SC).

Confecção das armadilhas – As armadilhas foram confeccionadas em embalagens plásticas comerciais, de cinco litros, onde foram feitas duas aberturas laterais, para permitir a entra dos insetos e fixação no solo (Figura 1). As embalagens utilizadas foram adquiridas novas, evitando que qualquer resíduo de substâncias voláteis interferisse no experimento. Ao centro, na região superior interna da armadilha, foi fixada uma estrutura para a colocação do sachê de feromônios (Figura 1). Abaixo dos cortes laterais, foi deixado uma área de 5cm servindo de "poço" para a captura dos insetos, tanto nos tratamentos com água, quanto sem água. Nos experimentos, foram utilizados feromônios comerciais, contendo uma mistura entre os isômeros A, B, C e D de sordidin.

Figura 1- Armadilha e sachê contendo (2,8-Dioxa-1-ethyl-3,5,7-trimethylbicyclo[3.2.1]octane). Armadilha levada a campo para atração das brocas em diferentes genótipos de bananeira.

Tratamentos – Seguindo as recomendações para a confecção da armadilha e sua utilização em campo, um dos tratamentos recebeu água com 5% de detergente neutro, para que a tensão superficial da água fosse quebrada. No outro tratamento, foi empregado o uso das armadilhas a seco, sem água, como preconizada por alguns produtores.

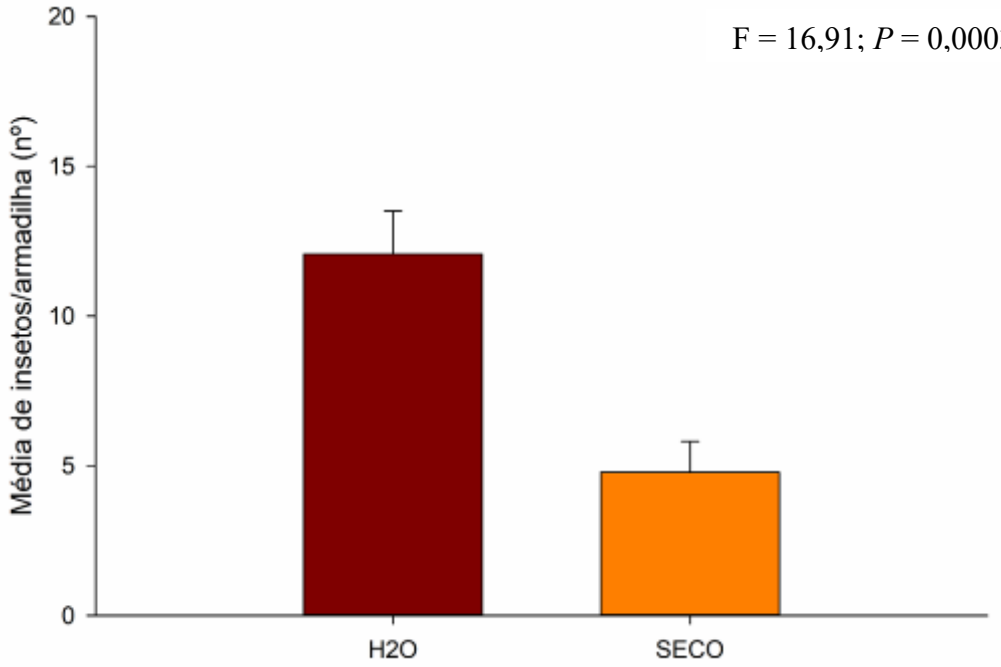
Avaliações de captura a campo – O experimento a campo foi instalado em cultivo de bananas Prata, sendo instaladas armadilhas com e sem água, com 14 repetições de cada tratamento. As quais permaneceram a campo por 12 horas.

Análises estatísticas: de maneira preliminar, foi feito um pré-ajuste do modelo normal aos dados e verificada a normalidade dos resíduos com o teste de Shapiro-Wilk (SHAPIRO; WILK, 1965), bem como a homogeneidade de variâncias com o teste de Bartlett (BARTLETT, 1937). Satisfeitas às condições, o número médio de indivíduos atraído pelas armadilhas foi submetido a análise de variância (ANOVA).

RESULTADOS

Os resultados demonstraram eficiência superior nas armadilhas contendo água em seu interior (Figura 2). A taxa de captura de insetos nas armadilhas contendo água em seu interior foi de 12,07 ± 1,44 indivíduos/12 horas, enquanto que as armadilhas secas capturaram apenas 4,78 ± 1,06 indivíduos/12 horas.

Figura 2 Média de captura de insetos em 12 horas, por armadilhas com e sem água em bananais de banana Prata. Itajaí-SC, 2021.



DISCUSSÃO

Com base nos presentes resultados, verificou-se que a metodologia contendo a lâmina de água misturada a detergente neutro se mantém como mais efetiva na captura dos adultos da espécie *C. sordidus*. Esta metodologia foi descrita por Reddy et al. (2009), visando reter os insetos atraídos para a armadilha.

Mesmo sendo constituída por uma superfície lisa, as paredes da armadilha, possivelmente, não são suficientes para impedir a fuga destes insetos. A grande aptidão dos adultos de moleque-da-bananeira de caminhar pode explicar essa fuga (GOLD et al., 2001). Uma vez, que estes indivíduos, ao contrário de outros coleópteros, utilizam o caminhamento como principal forma de entre diferentes áreas cultivadas ou entre plantas numa determinada área de cultivo. Sendo assim, a presença da água imobiliza os adultos, e possivelmente explica a taxa de captura quase 3 vezes maior nas armadilhas com água. Estudos em laboratórios, objetivando a avaliação da capacidade de fuga destes insetos devem ser executados futuramente.

CONCLUSÃO

As armadilhas com feromônios de *C. sordidus* devem conter lâmina de água, visando otimizar à captura de adultos em bananais.

REFERÊNCIAS

IBGE. Banana. **Produção Agrícola Municipal.** n. 44, p. 1-8. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: http://www.sidra.ibge.gov.br. Acesso em 03 de out., 2019.

EPAGRI/CEPA. **Banana. Boletim Agropecuário.** n. 70, p. 7-10. Florianópolis, 2019. Disponível em: http://docweb.epagri.sc.gov.br/. Acesso em: 03 de out., 2019.

GOLD, C. S.; PENA, J. E.; KARAMURA, E. B. Biology and integrated pest management for the banana weevil *Cosmopolites sordidus* Germar (Coleoptera: Curculionidae). **Integrated Pest Management Reviews**, v. 6, p 79-155, 2001.

GOLD, C. S.; PINESE, B.; PEÑA, J. E. Pests of Banana. In: PEÑA, J. E. (Ed.). Tropical fruit pests and pollinators: biology, economic importance, natural enemies and control. **Florida: Cabi Publishing**, cap.2, p. 13-32, 2002.

REDDY, G. V. P.; CRUZ, Z. T.; GUERRERO, A. Development of an efficient pheromone-based trapping method for the banana root borer *Cosmopolites sordidus*. **Journal of Chemical Ecology,** v. 35, p 111–117, 2009.

BARTLETT, M. S. Properties of Sufficiency and Statistical Tests. Proceedings of the Royal Society of London. **Series A, Mathematical and Physical Sciences**, v. 160, n. 901, p. 268-282, 1937. ISSN 00804630.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrika**, v. 52, n. 3-4, p. 591-611, December 1, 1965 1965.

TAXA DE CAPTURA DE ARMADILHAS CONVENCIONAIS E COM FEROMÔNIOS NO CONTROLE DE MOLEQUE-DA-BANANEIRA

Sabrina Angela Cassol[1], Marcelo Mendes Haro[2*]

[1] Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Fitopatologia, Av. Peter Henry Rolfs, s/n - Campus Universitário, Viçosa - MG, 36570-900
[2] Epagri - Estação Experimental de Itajaí (EEI), Laboratório de Entomologia, Rod. Antônio Heil, 6800, 88318-112, Itajaí, SC, Brasil,
* Autor correspondente: marceloharo@epagri.sc.gov.br

RESUMO

Armadilhas contendo feromônios são uma importante ferramenta para o controle do inseto praga *Cosmopolites sordidus* (moleque-da-bananeira) em cultivos de banana. Contudo, ainda optam por utilizar armadilhas convencionais, preparadas a partir de material vegetal. Desta forma, o presente estudo objetivou comparar taxas de captura de adultos de moleque-da bananeira em armadilhas convencionais e com feromônios. O experimento foi executado em bananais comerciais,. Os pontos de coleta foram instalados aleatoriamente no campo, sendo 20 repetições por tratamento, mantidas a campo por 12 horas, durante o período da noite, repetido durante 10 noites. Durante as amostragens em campo, foram capturados adultos de moleque-da-bananeira em uma média de 16,94 ind/armadilha, nas armadilhas utilizando feromônios comerciais como atrativo. Por outro lado, nas armadilhas do tipo "queijo" convencionais, foram amostradas uma média de 3,9 ind/armadilha. As armadilhas com feromônios de *C. sordidus* possuem maior taxa de captura quando comparadas as convencionais do tipo "queijo", podendo substituir as mesmas em cultivos comerciais de banana com ganhos ao agricultor.

Palavras-chave: Manejo integrado de pragas, monitoramento, *Cosmopolites sordidus*

CAPTURE RATES IN CONVENTIONAL AND PHEROMONE BASED TRAPS FOR BANANA WEVIL BORER

ABSTRACT

Pheromone traps are an important tool for the control of *Cosmopolites sordidus* (banana root borer) in banana crops. However, producers often raise questions about the possibility that trap color can affect the insect capture rate. Thus, the present study aimed to compare capture rates of adults of banana kid in traps made with plastic packages of different colors. The experiment

was carried out in commercial bananas. The traps were made following established protocols, using green, blue and white colors. The collection points were installed randomly in the field, with 14 repetitions per treatment, maintained in for 12 hours, during the night. During field sampling, adults of banana weevil borer were captured at an average of 16,94 ind / trap, in the pheromone trap, and only3,9 ind/trap in the conventional one. Based on these values, there was significant difference between treatments. The pheromone based traps of *C. sordidus* showed more efficiency. Thus, it can be used in the integrated pest control programs

Keywords: Integrated pest management, pest monitoring, *Cosmopolites sordidus*

INTRODUÇÃO

No Brasil, a bananicultura é uma das principais culturas frutíferas, quinto maior produtor no mundo, com 6,67 milhões toneladas/ano, distribuídas em 465 mil hectares, com valor da produção de R$ 8,05 bilhões (IBGE, 2018).

O estado de Santa Catarina detém 28 mil hectares plantados com esta cultura, com cerca de 3.400 bananicultores e safra estimada em 717,7 mil toneladas/ano (EPAGRI/CEPA, 2019). A produção está concentrada no Norte do estado e Vale do Itajaí, principalmente nos municípios de Corupá, Jaraguá do Sul, Massaranduba e Luiz Alves.

A bananicultura em Santa Catarina, assim como em outras regiões produtivas, sofre com o constante ataque de insetos, dentre os quais se destaca a broca *Cosmopolites sordidus* Germar 1924 (Coleoptera: Curculionidae), conhecida popularmente como moleque-da-bananeira. Estes artrópodes trazem prejuízos à produção de banana, tanto pelas perdas diretas, advindas dos danos diretos nas plantas e frutos, como pelo impedimento da exportação para áreas onde estas pragas são quarentenárias (GOLD et al., 2001). O controle químico desses artrópodes-pragas era o método mais utilizado pelos agricultores, porém, com a proibição do uso de algumas moléculas inseticidas utilizadas neste controle, esta modalidade vem caindo em desuso (GOLD et al., 2002).

O monitoramento populacional e a aferição dos danos causados são práticas fundamentais para a correta tomada de decisão em um sistema de manejo de pragas. O monitoramento da broca-da-rizoma é feito pela utilização de armadilhas atrativas, feitas de pedaços de pseudocaule de bananeiras que produziram cachos (GOLD et al., 2002).

Uma alternativa a esta técnica, se utiliza de feromônios, que são moléculas químicas liberadas pelos insetos durante sua comunicação. Visando alterar o comportamento das brocas-da-bananeira, e facilitar seu monitoramento e controle, existe disponível no mercado,

feromonios comerciais que se utilizam da molécula sordidin (2,8-Dioxa-1-ethyl-3,5,7-trimethylbicyclo[3.2.1]octane) capaz de atrair e capturar esses indivíduos em armadilhas (REDDY et al., 2009). Contudo, alguns produtores não utilizam a tecnologia por falta de subsídios comparando esta metodologia e as tradicionais.

Desta forma, o presente estudo objetivou comparar taxas de captura de adultos de moleque-da-bananeira em armadilhas convencionais e as que se utilizam de feromônios.

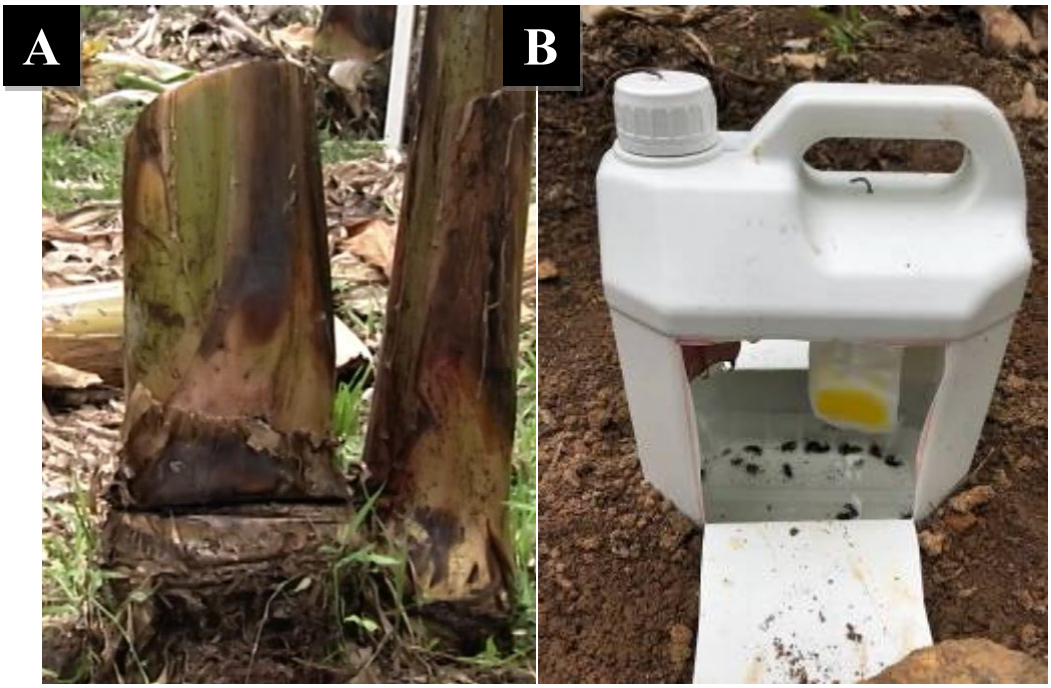
METODOLOGIA

Local do experimento - Local do experimento: os experimentos foram conduzidos nos bananais pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Estação Experimental de Itajaí (EEI) da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) (26°57'06,34"S, 48°45'41,33"O, Itajaí-SC).

Confecção das armadilhas – As armadilhas com feromônio foram confeccionadas em embalagens plásticas comerciais, de cinco litros, onde foram feitas duas aberturas laterias, para permitir a entra dos insetos e fixação no solo (Figura 1). As embalagens utilizadas foram adquiridas novas, evitando que qualquer resíduo de substâncias voláteis interferisse no experimento.

Ao centro, na região superior interna da armadilha, foi fixada uma estrutura para a colocação do sache de feromônios (Figura 1). Abaixo dos cortes laterais, foi deixado uma área de 5cm servindo de "poço" para a captura dos insetos, tanto nos tratamentos com água, quanto sem água. Nos experimentos, foram utilizados feromônios comerciais, contendo uma mistura entre os isômeros A, B, C e D de sordidin. A armadilha ou isca "queijo" é confeccionada rebaixando-se o pseudocaule de planta colhida a uma altura de 40 a 60 cm do solo, e efetuando-se um novo corte no sentido longitudinal, a cerca de 15 cm da base. Esse corte deve ser de preferência parcial, para evitar o tombamento da parte superior da armadilha

Figura 1- A) Armadilha e sachê contendo (2,8-Dioxa-1-ethyl-3,5,7-trimethylbicyclo[3.2.1]octane). B) Armadilha tradicional do tipo queijo. Itajaí-SC, 2021.



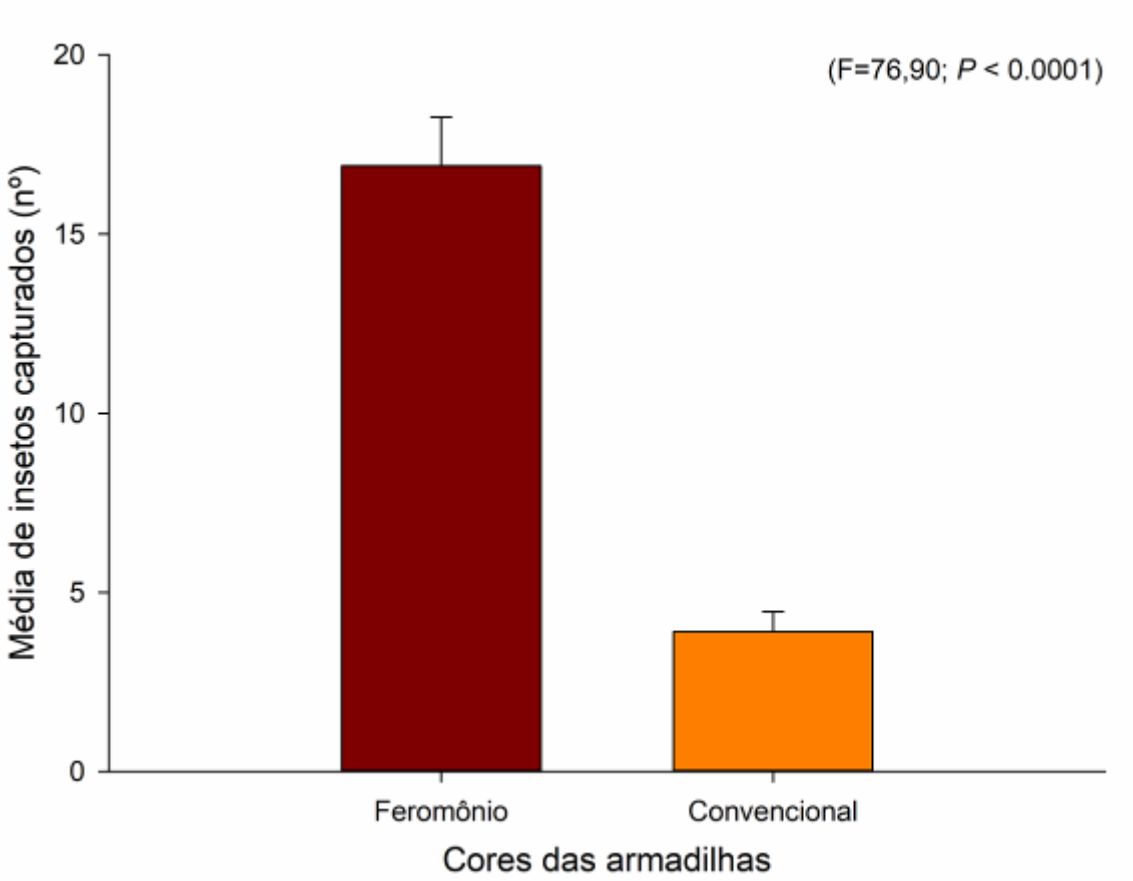
Avaliações de captura a campo – O experimento a campo foi montado em cultivo de bananas Prata, sendo instaladas armadilhas com e sem água, com 20 repetições de cada tratamento. As quais permaneceram a campo por 12 horas, sendo repetido por 10 noites consecutivas.

Análises estatísticas: de maneira preliminar, foi feito um pré-ajuste do modelo normal aos dados e verificada a normalidade dos resíduos com o teste de Shapiro-Wilk (SHAPIRO e WILK, 1965), bem como a homogeneidade de variâncias com o teste de Bartlett (BARTLETT, 1937). Satisfeitas às condições, o número médio de indivíduos atraído pelas armadilhas foi submetido a análise de variância (ANOVA).

RESULTADOS

Durante as amostragens em campo, foram capturados adultos de moleque-da-bananeira em uma média de 16,94 ind/armadilha, nas armadilhas utilizando feromônios comerciais como atrativo. Por outro lado, nas armadilhas do tipo "queijo" convencionais, foram amostradas uma média de 3,9 ind/armadilha (Figura 2).

Figura 2 Média de indivíduos coletados por armadilhas convencionais (do tipo queijo) e utilizando feromônios comerciais em Santa Catarina. Itajaí – SC, 2021.



DISCUSSÃO

Para que fossem realizadas as comparações de maneira mais justa, optamos por utilizar a armadilha do tipo queijo, a mais eficiente entre as costumeiramente utilizadas no manejo integrado das brocas. Mesmo assim, os resultados foram superiores para as armadilhas utilizando o feromônio comercial. Isto possivelmente se explica pelo hábito críptico e predominantemente de hábito noturno deste inseto. Após esse curto período de forrageamento, tanto os macho quanto as fêmeas se abrigam durante o dia em touceiras, na vegetação e bainhas das folhas e restos de cultura. Graças a este hábito críptico, o adulto pode viver de alguns meses até dois anos (REDDY et al, 2009). Desta forma, o feromônio comercial, por simular uma molécula envolvida na biologia reprodutiva do inseto, consegue desalojar o mesmo com mais facilidade durante a noite (GOLD et al., 2002).

Sendo assim, as armadilhas com feromônio surgem como uma alternativa eficaz para o monitoramento e controle dos adultos de moleque-da-bananeira em cultivos comerciais dessa frutífera.

CONCLUSÃO

As armadilhas com feromônios de *C. sordidus* possuem maior taxa de captura quando comparadas as convencionais do tipo "queijo", podendo substituir as mesmas em cultivos comerciais de banana com ganhos ao agricultor, devido sua maior eficiência.

REFERÊNCIAS

IBGE. Banana. **Produção Agrícola Municipal**. n. 44, p.1-8. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: http://www.sidra.ibge.gov.br. Acesso em: 03 de out., 2019.

EPAGRI/CEPA. Banana. **Boletim Agropecuário**. n. 70, p. 7-10. Florianópolis, 2019. Disponível em: http://docweb.epagri.sc.gov.br/. Acesso em: 03 de out., 2019.

GOLD, C. S.; PENA, J. E.; KARAMURA, E. B. Biology and integrated pest management for the banana weevil *Cosmopolites sordidus* Germar (Coleoptera: Curculionidae). **Integrated Pest Management Reviews**, v. 6, p. 79-155, 2001.

GOLD, C. S.; PINESE, B.; PEÑA, J. E. Pests of Banana. In: PEÑA, J. E. (Ed.). **Tropical fruit pests and pollinators: biology, economic importance, natural enemies and control.** Florida: Cabi Publishing, cap.2, p. 13-32. 2002.

REDDY, G. V. P.; CRUZ, Z. T.; GUERRERO, A. Development of an efficient pheromone-based trapping method for the banana root borer *Cosmopolites sordidus*. **Journal of Chemical Ecology**, v. 35, p 111–117, 2009.

BARTLETT, M. S. Properties of Sufficiency and Statistical Tests. **Proceedings of the Royal Society of London. Series A, Mathematical and Physical Sciences**, v. 160, n. 901, p. 268-282, 1937. ISSN 00804630.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrika**, v. 52, n. 3-4, p. 591-611, December 1, 1965 1965.

USO DE BARBATIMÃO PARA O MANEJO DE INSETOS DE GRÃOS ARMAZENADOS

Andrey Martinez Rebelo[1*]; Marcelo Mendes Haro[2]

[1] Epagri - Estação Exper. de Itajaí (EEI), Unid. de Ensaios Químicos e Cromatográficos.
[2] Epagri - Estação Experimental de Itajaí (EEI), Laboratório de Entomologia.
*Autor correspondente: Rod. Antônio Heil, 6800, Itaipava - Itajaí, SC, Brasil, CEP 88318-112, fone: (47) 33986334, e-mail: andrey@epagri.sc.gov.br.

RESUMO

Diante das exigências de uma sociedade mais crítica e sob a ótica da segurança alimentar, práticas de manejo de baixo impacto são necessárias para a sustentabilidade da produção agrícola. Produtos de origem vegetal, se destacam como uma alternativa para o controle de insetos praga. O objetivo deste trabalho foi testar o efeito repelente do extrato hidroalcoólico de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) (barbatimão) para seu uso no manejo integrado de pragas. O extrato foi obtido do material vegetal seco (cascas), moído e macerado em solução hidroalcoólico 50% com agitação por 7 dias. O efeito repelente foi testado em bioensaios utilizando indivíduos adultos de *Sitophilus zeamais* como organismo modelo em arenas em "X" contendo arroz como estimulo alimentar. Os adultos de *S. zeamais* foram significativamente repelidos pelo extrato de *S. adstringens* segundo o teste de Qui-quadrado ($P < 0.001$). Sendo assim, o extrato hidroalcoólico das cascas de barbatimão apresenta potencial para o manejo integrado de insetos pragas na produção e armazenamento de alimentos.

Palavras-chave: Manejo integrado de pragas, bioinseticida, controle alternativo

ABSTRACT

Due to criticism about the use of synthetic insecticide in the pest control, sustainable technologies are demanded to fulfill society and ecological claims. The aim of this study was to evaluate the repellency of hydroalcoholic extracts of *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) for usage in integrated management programs. Leaves were air dried and powdered (60 - 120 mesh) and the hydroalcoholic extract was prepared, in a hydroalcoholic solution, containing 50% alcohol: water, during 7 days. Bioassays were conducted in "X" type arenas, using *Sitophilus zeamais* as a model and rice as stimuli. The adults of *S. zeamais* were

significantly repelled by *S. adstringens* hydroalcoholic extract in the experiment ($P < 0.001$). Our results suggest the potential use of *S. adstringens* in insect pest management programs.
Keywords: insect pest management, bioinsecticide, alternative control.

INTRODUÇÃO

A produção agrícola se vê constantemente ameaçado pelo ataque de insetos pragas, os quais são responsáveis por perdas na casa de 17 milhões de dólares por ano apenas no território brasileiro (OLIVEIRA et al., 2014). O controle químico convencional constitui na principal estratégia de manejo de pragas atualmente, contudo, o uso contínuo e irracional destes produtos pode causar eliminação de inimigos naturais, intoxicação dos trabalhadores, contaminação de fontes hídricas, resíduos em alimentos, além de favorecer a seleção de populações resistentes (NAYAK; COLLINS, 2008).

Devido a estes efeitos indesejados, a comunidade científica e a opinião pública têm incentivado estudos e o emprego de técnicas de manejo de baixo impacto visando uma produção limpa. Neste cenário, os produtos de origem vegetal são uma opção sustentável, uma vez que apresentem resultados, sua obtenção é relativamente barata e acessível aos agricultores (RAJENDRAN; SRIRANJINI, 2008).

Os metabólitos secundários das plantas são os principais componentes responsáveis pelas interações inseto-planta, possuindo propriedades inseticidas, além de apresentarem características repelentes, estimulantes e fagoinibidoras, podendo afetar negativamente o comportamento, crescimento, desenvolvimento e reprodução de muitos INSETOS (KAPLAN, 2012; REGNAULT-ROGER et al., 2012).

Estas plantas podem ser utilizadas na forma de extratos, óleos ou em pó, sendo esta última opção a mais preferida pelos agricultores, devido à facilidade de aplicação (PROCÓPIO et al., 2003). Como exemplo de potencial planta para a prospecção agrícola destaca-se *Stryphnodendron adstringens* (Mart.), uma espécie largamente distribuída pelas cinco regiões brasileiras, conhecida popularmente como: barbatimão, barba-de-timão, borãozinho-roxo, casca-da-virgindade, uabatimô, abaramotemo, casca-da-mocidade, faveiro e enche-cangalha (LIMA et al., 2017). O barbatimão possui vários compostos produzidos pelo seu metabolismo secundário, como: os alcaloides, terpenos, flavonoides, esteroides e taninos e a atividade farmacológica dessa planta é devido principalmente ao teor de taninos presentes na espécie (LIMA et al., 2017).

Baseado na bioatividade dos metabólitos secundários desta espécie foi estudado o efeito repelente do pó vegetal de *S. adstringens* a insetos, para o uso em ambientes agrícolas.

MATERIAL E MÉTODOS

Origem e caracterização do material vegetal: o material vegetal foi coletado do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Estação Experimental de Itajaí (EEI) da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) (26°57'06,34"S, 48°45'41,33"O, Itajaí-SC).

Obtenção do extrato: o extrato de *S. adstringens* foi preparado a partir da secagem das folhas a 45 ± 5°C por 48 horas em estufa com circulação forçada de ar. O material desidratado particionado em moinho de facas. Com auxílio de tamizes, foi selecionado apenas o material de granulometria entre 6 e 120 de mesh. A droga seca foi então submetida a maceração em solução hidroalcoólico 50% por 7 dias com agitação constante. Ao final o extrato foi filtrado e armazenado em geladeira.

Criação de insetos: para os experimentos foram utilizados como modelo indivíduos de uma colônia de laboratório da espécie *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae), criados em arroz e mantidos temperatura de 27±2°C, umidade relativa 70±10% e fotoperíodo de 12 horas.

Bioensaios: os testes de repelência foram realizados em arenas em "X", compostas por uma câmara central ligada a outras quatro câmaras. Os insetos foram liberados na câmara central, mantida sem alimento, na quantidade de 50 indivíduos por repetição. Cada câmara marginal foi preenchida com 15 gramas de arroz, servindo de estímulo alimentar. Duas câmaras receberam um papel filtro embebido com 0.1 mL de extrato a 1%, enquanto outras duas receberam o papel filtro apenas com solução hidroalcoólica, sem os compostos vegetais.

Nas outras duas câmaras restantes, para o controle, foram inseridos apenas com arroz. O experimento foi conduzido em seis repetições em delineamento inteiramente casualizado.

Análises estatísticas: foi calculado o índice de repelência espacial (IRE),

$$\boldsymbol{IRE} = \left[\frac{(\boldsymbol{Nc} - \boldsymbol{Nt})}{(\boldsymbol{Nc} + \boldsymbol{Nt})}\right] \times \left(\frac{\boldsymbol{Nm}}{\boldsymbol{N}}\right)$$

Onde: *Nc* é o número de insetos no controle, *Nt* número de insetos na câmara do tratamento, *Nm* é o número total de insetos nas câmaras e *N* número total de insetos utilizados no bioensaio. Segundo esta equação, resultados iguais a zero indicam ausência de resposta,

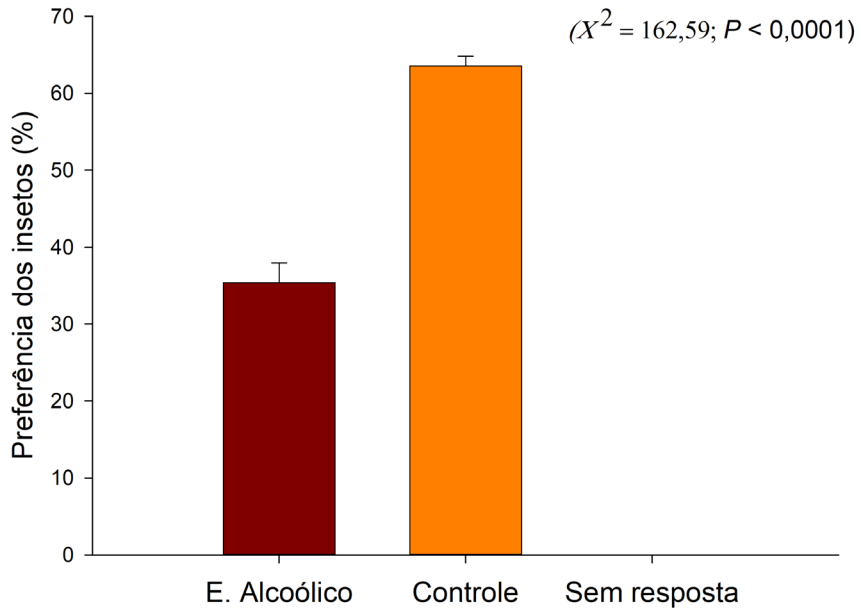
valores variando de -1 a 0 indicam que o inseto foi atraído pelo tratamento e valores variando de 1 a 0 indicam que o inseto foi repelido pelo tratamento. Adicionalmente, a repelência dos insetos ao pó vegetal de *S. adstringens* foi analisada também através do teste de frequência Qui-Quadrado (χ^2) ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS

O extrato hidroalcoolico de *S. adstringens* repeliu significativamente os adultos de *S. zeamais* nos bioensaios (Figura 1). A frequência de insetos presentes nas câmaras contendo extrato foi de 35,38 %. Por outro lado, 63,54% dos insetos apresentaram preferência pelo tratamento contendo apenas o arroz, enquanto que 1,08% não fizeram escolha.

Segundo o índice de repelência espacial, o pó repeliu os insetos testados, uma vez que apresentou valores entre 0,27 a 0,38, com coeficiente médio de 0,31 (±0,12), corroborando com os resultados de frequência.

Figura 1 – Repelência de adultos de *S. zeamais* submetidos ao tratamento contendo extrato hidroalcoólico de *S. adstringens* Barras representam o erro padrão da média.



DISCUSSÃO

Trabalhos prévios estudando componentes presentes em extratos etanólicos de *S. adstringens* detectaram uma complexa mistura de componentes nas folhas desta espécies. O *S.*

adstringens é uma espécie nativa do Cerrado e vem sendo testada como forma alternativa no controle de parasitoses e vetores (HERZOG-SOARES et al., 2002). O extratos bruto etanólico das cascas na concentração de 400 ppm, sobre a parasitemia do *Trypanosoma cruzi* em camundongos infectados, e tratados por via intragástrica com dose única diária dos extratos durante dez dias. Os resultados demonstraram que o extrato de *S. adstringens* interferência sobre a curva de parasitemia do *T. cruzi*, reduzindo o número de parasitos no sangue (HERZOG-SOARES et al., 2002).

Em geral, esta alta complexidade na composição destes pode ser responsável pela baixa especificidade biológica dos mesmos, o que possibilita a extrapolação de seu uso para outros organismos alvo (BAKKALI *et al.*, 2008). Os diversos compostos presentes nestas plantas aromáticas não atuam apenas em um mecanismo biológico, mas sim em múltiplos sítios no interior das células dos insetos, sendo assim responsável pela baixa seletividade destes produtos (BURT, 2004).

CONCLUSÕES

O extrato de *S. adstringens* repeliu significativamente os adultos de *S. zeamais*. Estudos posteriores para a caracterização e quantificação dos constituintes químicos deste produto devem ser executados, assim como a utilização deste produto em campo, visando o manejo sustentável da produção e armazenamento agrícola.

REFERÊNCIAS

BAKKALI, F.; et al. Biological effects of essential oils – A review. **Food and Chemical Toxicology**, v. 46, n. 2, p. 446-475, 2// 2008.

BURT, S. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods—a review. **International Journal of Food Microbiology**, v. 94, n. 3, p. 223-253, 8/1/ 2004.

HERZOG-SOARES, J. D.; ALVES, R. K.; ISAC, E.; BEZERRA, J. C. B.; GOMES, M. H.; SANTOS, S. C.; FERRI, P. H. Atividade tripanocida in vivo de *Stryphnodendron adstringens* (barbatimão verdadeiro) e *Caryocar brasiliensis* (pequi). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, *12*, 1-2, 2002.

KAPLAN, I. Attracting carnivorous arthropods with plant volatiles: The future of biocontrol or playing with fire? **Biological Control**, v. 60, n. 2, p. 77-89, 2// 2012.

LIMA, T. C. D. D.; et al. Breve revisão etnobotânica, fitoquímica e farmacologia de *Stryphnodendron adstringens* utilizada na Amazônia. **Revista Fitos**, v. 10, n. 3, p. 329-338, fev. 2017.

NAYAK, M. K.; COLLINS, P. J. Influence of concentration, temperature and humidity on the toxicity of phosphine to the strongly phosphine-resistant psocid Liposcelis bostrychophila Badonnel (Psocoptera: Liposcelididae). **Pest Management Science**, v. 64, n. 9, p. 971-976, 2008.

OLIVEIRA, C. M. et al. Crop losses and the economic impact of insect pests on Brazilian agriculture. **Crop Protection**, v. 56, p. 50-54, 2// 2014.

PROCÓPIO, S. D. O. et al. Bioatividade de diversos pós de origem vegetal em relação A Sitophilus zeamais Mots. (Coleoptera: Curculionidae). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, p. 1231-1236, 2003.

RAJENDRAN, S.; SRIRANJINI, V. Plant products as fumigants for stored-product insect control. **Journal of Stored Products Research**, v. 44, n. 2, p. 126-135, // 2008.

REGNAULT-ROGER, C.; VINCENT, C.; ARNASON, J. T. Essential Oils in Insect Control: Low-Risk Products in a High-Stakes World. **Annual Review of Entomology**, v. 57, n. 1, p. 405-424, 2012.

USO DE QUITOSANA E ÓLEO ESSENCIAL DE CITRONELA NO CONTROLE PÓS-COLHEITA DE *PENICILLIUM EXPANSUM* EM MAÇÃS 'GALA'.

Paulo Sérgio Gularte[1], Adriana Lugaresi[1], Angélica Schmitz Heinzen[1], Aquidauana Miqueloto[2], Cristiano Steffens[1].

[1]Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) - Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV), Lages (SC).
[2]Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) - 89900-000, São Miguel do Oeste (SC).

RESUMO

O trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de diferentes concentrações de óleo essencial de citronela (*Cymbopogon winterianus)* e de quitosana no controle pós-colheita de *Penicillium expansum* em maçãs 'Gala'. Os frutos foram inicialmente inoculados, seguido pela aplicação de soluções de quitosana 1% com diferentes concentrações de óleo essencial de citronela (0, 500, 1.000 5.000 e 10.000 mg/L). Os frutos do controle receberam apenas água destilada. O desenvolvimento do fungo foi acompanhado por medições periódicas do diâmetro das lesões nos frutos. Em todas as medições, o tamanho de lesões foi menor nos tratamentos com aplicação de quitosana 1% isoladamente ou em associação com óleo essencial de citronela (independentemente da concentração) quando comparado ao controle. Frutos tratados com quitosana 1% + 5.000 mg/L ou 10.000 mg/L de óleo essencial de citronela apresentaram menores diâmetros de lesão aos dois e quatro dias após a inoculação, respectivamente. Já aos seis e oito dias após a inoculação, todos os tratamentos apresentaram menor diâmetro da lesão em comparação ao controle. Portanto, o uso da quitosana ou quitosana + óleo essencial de citronela é uma alternativa que pode ser utilizada para reduzir a severidade do mofo azul em maçãs 'Gala', especialmente para aqueles sistemas produtivos que visam sustentabilidade.

Palavras chave: Controle alternativo, mofo-azul, *Cymbopogon winterianus*

USE OF CHITOSAN AND CITRONELA ESSENTIAL OIL ARE EFFECTIVE FOR POST-HARVEST CONTROL OF *PENICILLIUM EXPANSUM* IN 'GALA' APPLES.

ABSTRACT

The aim essa work to evaluate the effect of different concentrations of citronella essential oil (*Cymbopogon winterianus*) and the use of chitosan in the postharvest control of Penicillium

expansum in 'Gala' apples. For this, the fruits were initially inoculated, followed by the application of 1% chitosan solutions with different concentrations of citronella essential oil (0, 500, 1,000, 5,000 and 10,000 mg / L), in addition to a control treatment using only distilled water. The development of the fungus was accompanied by periodic measurements of the diameter of the lesions on the fruits. The size of the lesions was smaller in the treatments with application of 1% chitosan alone or in association with citronella essential oil (regardless of concentration) when compared to the control treatment. Fruits treated with chitosan 1% + 5,000 mg / L or 10,000 mg / L of citronella essential oil showed smaller injury diameters at two and four days after inoculation, respectively, while at six and eight days after inoculation, all treatments had a smaller diameter of the lesion compared to the control. Therefore, the use of chitosan or chitosan + citronella essential oil is an effective alternative to reduce blue mold eeverity in 'Gala' apples, especially for those productive systems that aim at sustainability.
Keywords: Alternative control, blue mold, *Cymbopogon winterianus*

INTRODUÇÃO

A maçã é uma fruta de clima temperado que tem se destacado na agricultura brasileira, com grande crescimento no seu cultivo e na produtividade (SOARDI et al., 2018). Por outro lado, as perdas pós-colheita tem sido um dos principais problemas que acometem a produção dessa cultura, devido a redução da qualidade, lesões mecânicas, deterioração e redução do valor pago ao produto (CHITARRA; CHITARRA, 2005). A maior parte das perdas ocorrem na etapa de pós-colheita, sendo as doenças pós-colheita responsáveis por significativas reduções na produção. As doenças pós-colheita têm sua origem ainda no campo, durante a fase de produção dos frutos, período em que seu inóculo fica atribuído ao fruto até a última etapa da pós-colheita (NERY-SILVA et al., 2007). Entre as doenças, o mofo-azul causado pelo fungo *Penicillium expansum* Link 1809 (Eurotiales: Trichocomaceae) tem sido uma das principais causas de perdas pós-colheita de maçãs. Maçãs dos grupos 'Fuji' e 'Gala', sob condições favoráveis à doença, são semelhantemente afetadas pelo fungo. Esse fungo ocorre em todas as regiões produtoras de frutas, ameaçando constantemente a conservação dos frutos (SOARDI et al., 2018).

Os óleos essenciais (OEs) são compostos líquidos, oleosos, voláteis e naturais, com aroma forte. Essas substâncias são provenientes de metabólitos secundários responsáveis pela proteção de plantas contra patógenos (bactérias, vírus e fungos) e também contra predadores, além de serem atrativos a polinizadores e dispersores de sementes ou repelentes de algumas

espécies de insetos-praga (BAKKALI et al., 2008). Os OEs também atuam na inibição do crescimento ou na eliminação de diversos microrganismos ao mesmo tempo que apresentam baixa toxidez e diferentes mecanismos de ação que reduzem o processo de seleção de populações microbianas resistentes (SOARDI et al., 2018). Dentre as plantas medicinais e aromáticas utilizadas para extração de OEs, o capim citronela que possui alto teor de citronelal, vem sendo utilizado como matéria prima básica para a síntese de importantes compostos químicos denominados iononas e de vitamina A. O OE do capim citronela também possui propriedades fungicidas e bactericidas (PERINI; et al., 2011).

Além dos OEs, recobrimentos protetores e biofilmes também têm sido utilizados como alternativa para reduzir a infecção de *P. expansum* e aumentar a vida útil de diversos produtos. Os recobrimentos protetores consistem em suspensões que utilizam ingredientes naturais como polissacarídeos, proteínas e lipídios que são depositados sobre os frutos e, após a evaporação do solvente, formam uma película, alterando a migração de vapor de água e as trocas gasosas com o meio, além de reduzir as infecções e possibilitar aspecto mais atrativo (brilho superficial) por parte dos consumidores (BRITTO; ASSIS, 2020). Dos biofilmes existentes, a quitosana tem sido aplicada como revestimento antimicrobiano, mostrando-se eficaz contra a germinação de esporos e crescimento de *P. expansum* em maçãs in natura após a colheita. A quitosana é um polímero de origem natural derivado do processo de desacetilação da quitina (extraída da carapaça de crustáceos), composta predominantemente por unidades D-glicosamina (BRITTO; ASSIS, 2020).

Um dos principais desafios da agricultura sustentável está relacionado ao controle de doenças por meio de produtos alternativos aos fungicidas, em razão da constante conscientização dos problemas causados pelos agrotóxicos para o ambiente e pela exigência da sociedade para a redução de seu uso. Desta maneira, a utilização combinada de OE de citronela + quitosana pode ser uma alternativa de menor impacto ao meio ambiente, além de eficiente para o controle de doenças fúngicas que acometem diversos frutos na pós-colheita, especialmente em maçãs.

Com base no exposto, este trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito de diferentes concentrações de óleo essencial de citronela (*Cymbopogon winterianus)* e o uso de quitosana (polímero de B- 1,4 glucosamina) no controle pós-colheita de *Penicillium expansum* em maçãs.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado com maçãs do grupo 'Gala' provenientes de um pomar comercial localizado no município de Vacaria-RS. Os frutos foram colhidos, selecionados e conduzidos ao Laboratório de Fisiologia e Pós-Colheita do Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Em seguida os frutos foram tratados com: quitosana 1%; quitosana 1% + 500 mg/L de óleo essencial de citronela; quitosana 1% + 1.000 mg/L de óleo essencial de citronela; quitosana 1% + 5.000 mg/L de óleo essencial de citronela e quitosana 1% + 10.000 mg/L de óleo essencial de citronela, além de um tratamento controle (C) utilizando apenas água destilada.

A solução de quitosana foi preparada utilizando ácido acético 1% e água destilada. Inicialmente, preparou-se uma solução matriz de quitosana comercial 1%, agitada continuamente até a sua completa diluição. Após a diluição, realizou-se o porcionamento da solução matriz, onde cada porção recebeu diferentes doses de óleo essencial de citronela 100% extraído de folhas por meio de destilação a vapor, de acordo com cada tratamento. Após a aplicação do óleo essencial de citronela nas soluções de quitosana 1%, fez-se a homogeneização das soluções com um sonicador de ponteira ultrassônico (Modelo QR 350 W, marca Ultronique) por 5 minutos.

Para avaliar a eficiência da aspersão de OE de citronela e quitosana no controle de *Penicillium expansum*, os frutos foram inoculados com o fungo. Antes da inoculação, os frutos foram sanitizados em uma solução de hipoclorito de sódio a 2% por 5 minutos, seguido pela imersão em água pelo mesmo tempo e secagem dos frutos em ambiente natural. Posteriormente, realizou-se a perfuração dos frutos, com uma ponteira de 2 mm, acoplada em um texturômetro (modelo TAXT, Stable Micro Systems Ltda., Inglaterra). As perfurações foram feitas em lados opostos, na região equatorial dos frutos, com profundidade de 5 mm. Em cada perfuração, foi aplicado 10 μL da solução contendo esporos do fungo *P. expansum* utilizando uma micropipeta. A solução de esporos do fungo foi preparada na concentração de $1{,}0 \times 10^6$ esporos/mL, utilizando o isolado da Epagri, Caçador, Santa Catarina. Este isolado foi obtido a partir de maçãs que apresentaram sintomas da doença e sinais do patógeno. Todo o isolamento seguiu os procedimentos descritos pelos Postulados de Koch. Após a aplicação da solução fúngica nas perfurações, realizou-se a aplicação dos tratamentos utilizando borrifadores.

Os frutos inoculados e tratados foram deixados expostos à temperatura ambiente e o desenvolvimento da doença foi acompanhado a cada dois dias por meio de medições periódicas do diâmetro das lesões. O experimento foi realizado no delineamento inteiramente casualizado,

com quatro repetições compostas por 8 frutos, totalizando 32 frutos/tratamento.
Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as médias comparadas pelo teste de Tukey (P<0,05).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dois e quatro dias após a inoculação, os frutos tratados com quitosana 1% + 5000 mg/L e quitosana 1% + 10000 mg/L de óleo essencial de citronela, apresentaram menor tamanho de lesões causadas por *P. expansum,* quando comparados ao controle. Já aos seis e oito dias após a inoculação, todos os tratamentos que apresentavam na sua constituição quitosana e citronela exibiram menor diâmetro da lesão e desenvolvimento da doença mofo-azul em relação aos frutos que receberam aplicação somente com água (controle) (Tabela 1). Dessa maneira, os resultados obtidos demonstram que o polímero quitosana sem e com associação ao óleo essencial de citronela pode reduzir a severidade (diâmetro) das lesões ocasionado pelo fungo *P. expansum* a partir do sexto dia após a inoculação, na pós-colheita de maçãs 'Gala'

TABELA 1- Diâmetro de lesões do mofo-azul causado pelo fungo *Penicillium expansum* quando aplicado quitosana + óleo essencial de citronela (mg/L), aos 2, 4, 6 e 8 dias após a inoculação em maçãs 'Gala'.

Tratamento/Dias após a inoculação	**2**	**4**	**6**	**8**
Controle	0,96 ± 0,05 a[1]	2,56 ± 0,06 a	3,53 ± 0,09 a	4,97 ± 0,11 a
Quitosana	0,90 ± 0,07 ab	2,39 ± 0,18 ab	3,27 ± 0,2 b	4,16 ± 0,49 b
Quitosana + 500	0,91 ± 0,08 ab	2,43 ± 0,18 ab	3,21 ± 0,22 b	3,94 ± 0,56 b
Quitosana + 1000	0,88 ± 0,07 ab	2,39 ± 0,18 ab	3,15 ± 0,22 b	4,04 ± 0,50 b
Quitosana + 5000	0,82 ± 0,04 b	2,33 ± 0,11 b	3,20 ± 0,08 b	4,14 ± 0,11 b
Quitosana + 10000	0,87 ± 0,04 b	2,33 ± 0,05 b	3,20 ± 0,07 b	4,18 ± 0,18 b
Valor de P	0,5689	0,4692	0,5262	0,3756
CV (%)	5,71	4,35	3,35	3,70

[1]Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P< 0,05).

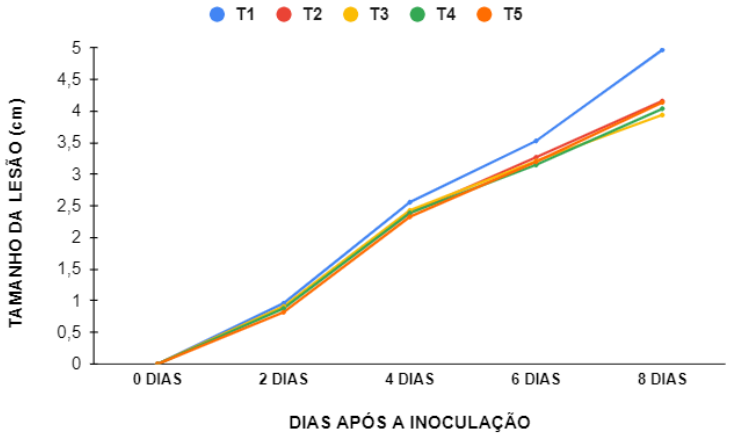
Ao analisar o desenvolvimento da doença nos diferentes períodos de avaliação, os frutos que receberam aplicação de quitosana sem e com associação ao óleo essencial de citronela

tiveram menor tamanho da lesão em comparação ao controle (Figura 1).

O atraso apresentado no desenvolvimento da doença aos dois e quatro dias, nos frutos que receberam a aplicação de quitosana 1% + óleo essencial de citronela nas concentrações de 5000 e 1000 mg/L, está relacionado à presença de componentes químicos com ação antifúngica do óleo essencial, como por exemplo os monoterpenos geraniol, citronelal e neral (CRUZ et al., 2015). Outros trabalhos como o de Medice et al. (2007) e Pereira et al. (2011), também observaram efeito fungitóxico e inibitório no desenvolvimento de fitopatógenos, utilizando OE de citronela.

Além disso, a própria capacidade antifúngica da quitosana contribuiu para o retardo no desenvolvimento das lesões aos seis e oito dias. O efeito da quitosana em doenças fúngicas de frutos, pode estar associada diretamente no controle do patógeno e/ou por induzir respostas de resistência do fruto ao ataque do patógeno (CIA et al., 2010). A quitosana pode ter diversos efeitos que levam a redução ou a paralisação do crescimento dos patógenos em frutos. Barka et al. (2004), quando avaliaram um derivado da quitosana e o seu efeito antifúngico, concluíram que além da redução do crescimento do fungo, esses produtos têm efeito sobre a morfologia dos fungos e efeitos nas estruturas das células fúngicas. Quando tratados com quitosana, os fungos podem ter a morfologia das suas hifas afetadas (BAUTISTA-BAÑOS et al., 2006). Em relação ao efeito indireto da quitosana sobre o fungo, ela pode resultar na ativação de várias respostas no fruto, através da indução e/ou inibição diversas atividades bioquímicas, como atividade enzimática e acúmulo de compostos fenólicos, durante a interação fruto-patógeno (BAUTISTA-BAÑOS et al., 2006).

FIGURA 1 - Desenvolvimentos das lesões de mofo-azul causado por *Penicillium expansum*, quitosana + óleo essencial de citronela, aos 0, 2, 4, 6 e 8 dias após a inoculação em maçãs 'Gala'.



Com os resultados obtidos no presente estudo é possível observar que o uso de quitosana, combinada ou não com óleo essencial de citronela, para o controle de mofo azul (*P. expansum*) na pós-colheita de maçãs 'gala' pode ser uma alternativa viável e sustentável para o produtor, diminuindo o consumo de fungicidas e problemas como o desenvolvimento de resistência de patógenos. No entanto, apesar dos resultados promissores, mais estudos são essenciais para confirmar o potencial de uso e os efeitos dessas substâncias no controle de mofo-azul.

CONCLUSÃO

O uso de quitosana sem e com associação ao óleo essencial de citronela reduz o diâmetro das lesões ocasionado por *Penicillium expansum* em maçãs 'Gala'.

REFERÊNCIAS

BAKKALI, F.; et al. Biological effects of essential oils - A review. **Food and Chemical Toxicology**, Amsterdam, v. 46, n. 2, p. 446–475, 2008.

BARKA, E. A.; et al. Chitosan improves development, and protects Vitis vinifera L. against Botrytis cinerea. **Plant Cell Reports**, v. 22, n. 8, p. 608-614, 2004.

BAUTISTA-BAÑOS, S.; et al. Chitosan as a potential natural compound to control pre and postharvest diseases of horticultural commodities. **Crop protection**, v. 25, n. 2, p. 108-118, 2006.

BRITTO, D.; ASSIS, O. B. G. **Potencial Antifúngico a *Penicillium expansum* de filmes de polissacarídeos à base de quitosana e Trimetilquitosana.** Petrolina, PE: Embrapa

Semiárido, 2020. 30 p.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças:** Fisiologia e manuseio. 2. ed. Lavras - Mg: UFLA, 2005. 783 p.

CIA, P.. et al. Quitosana no controle pós-colheita da podridão mole em caqui 'rama forte'. **Bragantia**, v. 69, n. 3, p. 745-752, 2010.

CRUZ, T. P.. et al. Atividade fungicida do óleo essencial de *Cymbopogon winterianusjowit* (citronela) contra *Fusarium solani*. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 31, n. 1, p. 1-8, fev. 2015.

MEDICE, R.. et al. Óleos essenciais no controle da ferrugem asiática da soja *Phakopsora pachyrhizi* syd. & p. Syd. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 1, p. 83-90, 2007.

NERY-SILVA, F. A. Metodologia de inoculação de fungos causadores da podridão peduncular em mamão. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 5, p. 1374- 1379, 2007

PEREIRA, R. B.; et al. Potential of essential oils for the control of brown eye spot in coffee plants. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 1, p. 115-123, 2011.

PERINI, V. B. M.; et al. Avaliação do efeito curativo e preventivo do óleo essencial do capim citronela no controle de *Pyricularia grisea*. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 2, n. 2, p. 23-27, ago. 2011.

SOARDI, K.; et al. Controle de doenças pós-colheita de frutos com óleos essenciais. **Revista Científica Rural**, Bagé RS, v. 20, n. 2, p. 61-73, jun. 2018.

USO DE TÉCNICAS DO CULTIVO *IN VITRO* PARA *Cedrela fissilis* COMO RECURSO DE PRESERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Natalia Maria Martinazzo Angelo[1*], Luan Borges Cavalheiro[1], Sonia da Cruz[1]

[1] Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rodovia Ulisses Gaboardi, km3, Fazenda Pessegueirinho, Curitibanos, Santa Catarina, Brasil, +5511983884560, nmmartinazzo@gmail.com.

RESUMO

A Floresta Atlântica é abrigo de diversas espécies vegetais, possui uma biodiversidade bem vasta, além de 70% da população brasileira residir neste território, sendo um dos princípios do desmatamento. Dentre as espécies vegetais, *Cedrela fissilis* (cedro), espécie nativa da Mata Atlântica, possui madeira de grande valor comercial, sendo amplamente explorada para utilização em marcenarias e carpintaria. A tamanha exploração trouxe esta e várias outras espécies arbóreas para a lista vermelha da classificação de espécies ameaçadas à extinção. Devido a isso, é notada a importância da restauração das florestas, bem como o cuidado e replantio de espécies como esta. Contudo, existem outros fatores que comprometem os procedimentos da restauração da Mata Atlântica, como e principalmente a atividade antrópica e a viabilidade das sementes e seu armazenamento. Em virtude disso, com o decorrer do tempo foram criados métodos silviculturais para auxiliar na recomposição das florestas, dentre elas, as técnicas de cultura de tecido, clonagem de indivíduos vegetais e propagação *in vitro*. Quando esses métodos são aplicados em espécies nativas florestais, são vistos como uma solução viável para auxiliar na mitigação de áreas nessas condições. Em razão disso, este estudo teve como objetivo realizar uma revisão bibliográfica da espécie *C. fissilis*, a fim de ressaltar a utilização de técnicas da micropropagação *in vitro*.

Palavras-chave: cultura de tecidos, micropropagação, cedro.

USE OF *IN VITRO* CULTIVATION TECHNIQUES FOR *Cedrela fissilis* AS A TOOL FOR BIODIVERSITY PRESERVATION

ABSTRACT

Atlantic Forest is home to several plant species and has a very wide biodiversity, on top of the fact that 70% of the Brazilian population lives on this territory, what triggers deforestation.

Among plant species, *Cedrela fissilis* (cedar), is native to the Atlantic Forest, and its woodhas great commercial value, being widely exploited for joinery and carpentry purposes. Such exploitation brought this and several other tree species to a red list for the classification of species threatened with extinction. Based on this fact, the importance of forest restoration is imperative, as well as the care and replanting of species like cedar. However, there are other factors that compromise restoration procedures of the Atlantic Forest, such as, and mainly, anthropic activity and viability of seeds and their storage. As a result, over time, silvicultural methods were created to assist forest restoration, which includes techniques of tissue culture, cloning and *in vitro* propagation. When these methods are applied to forest species, they are considered as a viable solution to assist mitigation of areas in such conditions. As a result, this study aimed to carry out a bibliographic review of the species *C. fissilis*, in order to highlight the use of *in vitro* micropropagation techniques.

Keywords: tissue culture, micropropagation, cedar.

INTRODUÇÃO

A *Cedrela fissilis* Vellozo, pertencente à família Meliaceae, nativa do bioma Mata Atlântica, popularmente chamada de cedro, é encontrada no Brasil, do estado de Minas Gerais até o do Rio Grande do Sul, porém, em maior abundância em Florestas de conformação Ombrófila Densa Submontana (RIOESBA, 2008). Esta espécie possui grande valor comercial e sua madeira é grandemente utilizada para marcenaria, carpintaria, instrumentos musicais, formulação de óleo essenciais compensados, esquadrias, moldes, aeronáutica, fabricação de lápis, na construção naval, na medicina alternativa. Além disso, é muito utilizada na arborização urbana e na reconstituição de remanescentes florestais (CARVALHO, 2003; CARDOSO, 2019).

Sua madeira é muito utilizada para fins nobres, e em função disso, é uma espécie muito explorada, colocando-a da lista vermelha da classificação da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN). Nesta listagem, *C. fissilis* é encontrada na categoria de vulnerável (VU), ou seja, possui risco elevado de extinção na natureza em futuro próximo. Esta situação pode ser mudada, desde que as circunstâncias de sobrevivência e reprodução da espécie melhorem (BARSTOW, 2018).

O processo de extinção das espécies tropicais pode ser mitigado através de metodologias silviculturais vinculadas à biotecnologia, prezando a conservação dos recursos naturais. Ao

mesmo tempo, tem em vista o desenvolvimento de indivíduos em cultura de tecidos, via micropropagação, por organogênese *in vitro* e até mesmo por clonagem (SOUZA et al., 2018).

O aperfeiçoamento de novas estratégias de biotecnologia vem mostrando diversas alternativas promissoras em auxílio aos programas de melhoramento genético de plantas. A cultura de tecidos vegetais é considerada uma estratégia moderna de conservação e de propagação de espécies. Entretanto, seu uso vai além disso, e atualmente é uma ferramenta relevante para pesquisas, nas técnicas do cultivo *in vitro* (AMABILE et al., 2018; QUISEN; ANGELO, 2008).

Visto isso, este trabalho teve como objetivo realizar uma revisão bibliográfica da espécie *Cedrela fissilis*, a fim de ressaltar a utilização de técnicas da micropropagação *in vitro*.

METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado através de uma revisão bibliográfica, elencando estudos de micropropagação *in vitro* com espécie florestal *Cedrela fissilis*, ressaltando o potencial dessa espécie juntamente aos artifícios associados à biotecnologia, quanto ao auxilio na recomposição e conservação de espécies. A literatura foi retirada de bases de dados como: Portal de Períodos da CAPES, Google e SciELO, não sendo estipulado ano para as publicações.

RESULTADOS

A micropropagação *in vitro* de tecidos é uma técnica que, possui diversas utilizações dentro da biotecnologia, como por exemplo, para a limpeza clonal, conservação de germoplasma, multiplicação de genótipos superiores, encapsulamento de sementes sintéticas, introdução de genes endógenos para produção de plantas transgênicas, efetividade de indução de mutações e até na clonagem de genes (AMABILE et al., 2018).

De acordo com Silva et al. (2011), apesar do método de propagação *in vitro* ser bastante utilizado para espécies florestais nativas, o número de estudos nesta área é bem reduzido, quando comparado as demais espécies vegetais. Além do mais, cada espécie em particular tem uma reação específica com o cultivo *in vitro*, sendo influenciada pelo tipo de explante, as condições de cultivo, a época de coleta do material vegetal e a cultivar escolhida (CARVALHO; VIDAL, 2003).

No estudo de Oliveira (2017) foi analisado a influência dos subcultivos quanto a qualidade das brotações cotiledonares da espécie *Cedrela fissilis* em diferentes fontes de luminosidade de LED em meio MS. As brotações de *C. fissilis* que foram submetidas à

combinação de luzes azul médio e vermelho que, resultou em maior alongamento e aumento da matéria fresca e seca, quando comparado as demais luminosidades.

No experimento de Aragão et al. (2016), os autores verificaram o envolvimento de poliaminas endógenas e carboidratos em função do desenvolvimento de brotos através do método de organogênese *in vitro* para a espécie *C. fissilis*. Dentre os resultados, foi observado que a adição de citocininas, em particular a BA (6-benziladenina), no meio de cultura do cedro, promove o aumento do número de brotos oriundos de segmentos nodais apicais. Há também aumento significativo no comprimento dos brotos provenientes de segmentos nodais cotiledonares.

Bonfá (2019) avaliou diversos meios de cultura visando a melhor germinação e desenvolvimento inicial de plântulas da espécie *Cedrela fissilis*. Foi constatado que a aplicação de menores concentrações de compostos no meio de cultivo, fazem com que a germinação e o desenvolvimento tenham maior sucesso. A partir disso, a autora recomenda o uso de meio MS ½ forca, para a maximização do cultivo *in vitro* de *C. fissilis*, já que este, além de potencializar as plântulas, também possui menor custo. Este meio de cultivo também proporcionou aumento significativo no índice de velocidade de germinação, além de produzir plântulas mais homogêneas.

Quando Bonfá (2019) analisou o método de micropropagação, durante a etapa de indução (neste caso de brotos), foi relatado que o segmento cotiledonar, quando cultivado em meio MS (sem citocinina), favorece o aumento de número de brotos. Devido a este aumento, o custo de produção é reduzido, podendo ser considerado um método indicado para produção em grande escala para a espécie *C. fissilis*.

DISCUSSÃO

Um dos principais sistemas de experimentação utilizados é a cultura de órgãos e tecidos de plantas, a qual caracteriza estudos da morfogênese de vegetais mediante da análise das bases fisiológicas, estruturais, bioquímicas, moleculares e estruturais dos procedimentos de desenvolvimento implícitos. A cultura de órgãos e tecidos através da micropropagação é de grande relevância da propagação comercial de várias espécies vegetais, em consequência das numerosas vantagens que este sistema possui. Vantagens como a alta taxa de multiplicação, bem como a agilidade em que esse procedimento ocorre, o controle das condições de cultivo, a obtenção de propágulos livres de contaminantes, a propagação que pode ser ininterrupta no

decorrer dos anos, o fato de ser conduzida em pequeno espaço e pelo armazenamento a longo prazo entre outras vantagens (AMABILE et al., 2018; BONFÁ, 2019; PAIVA; PAIVA 2001).

A micropropagação é a propagação *in vitro* de tecidos vegetais que, de acordo com Amabile et al. (2018), é o método de maior aplicabilidade e o mais usado, quando comparado as demais técnicas. O uso dessa técnica em escala comercial teve início por volta de 1990, provavelmente na Europa, onde eram usadas, em maior parte, espécies ornamentais. Nos dias atuais, a micropropagação vem sendo aplicada pelo mundo todo e não só em espécies ornamentais, tem sido expandida com êxito nas espécies frutíferas, medicinais, olerícolas e florestais (AMABILE et al., 2018).

A necessidade da preservação de espécies aumenta a cada dia, principalmente das espécies nativas, tais como *Cedrela fissilis*. Os métodos oriundos da biotecnologia, como a micropropagação *in vitro*, fazem com que existam avanços nessa área, na obtenção de plântulas (e mudas) em massa, com intuito de sanar os problemas com a extração demasiada das espécies ameaçadas à extinção. Tal fato também auxilia na restauração de áreas fragmentadas e na recomposição florestal utilizando espécies como esta.

Nos dias atuais, a preocupação e interesse com os recursos genéticos vem crescendo de forma significativa, pois com o desmatamento e fragmentação das florestas nativas é reduzida a variabilidade genética das plantas. Isso impacta de forma negativa sobre a sustentabilidade das populações vegetais e no avanço dos programas de melhoramento genético de plantas (COSTA et al., 2012; AMABILE et al., 2018).

CONCLUSÃO

C. fissilis possui grande potencial para a realização da micropropagação, pois, possui várias características fisiológicas que podem proporcionar o estabelecimento de protocolos consistentes.

A realização de mais estudos como os abordados nesse referencial teórico, pode promover melhoras na demanda conservacionista e comercial de espécies nativas, pois agregam alto valor ecológico, social e econômico.

REFERÊNCIAS

AMABILE, R. F.; et al. **Melhoramento de plantas:** variabilidade genética, ferramentas e mercado. Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Melhoramento de Plantas, 2018. 108p.

ARAGÃO, V. R. M.; et al. In vitro organogenesis of *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae): the involvement of endogenous polyamines and carbohydrates on shoor development. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture,** n. 124, p. 611-620, 2016.

BARSTOW, M. *Cedrela fissilis*. **The IUCN red list of threatened species.** 2018. Disponível em: https://www.iucnredlist.org/species/33928/68080477. Acesso em: 09 abr. 2021.

BONFÁ, Y. S. **Propagação in vitro de *Cedrela fissilis* Vell., uma espécie arbórea brasileira ameaçada de extinção.** 2019. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Espírito Santo, Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal do Centro de Ciências Humanas e Naturais, Vitória, 2019.

CARDOSO, C. M. S. **Entalhes com tradição: marcenaria e ofícios similares em Gondomar.** 2019. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Letras da Universidade do Porto, Pós-Graduação em História da Arte, Património e Cultura Visual, Porto, 2019.

CARVALHO, J. M. F. C.; VIDAL, M. S. **Noções de cultivo de tecidos vegetais.** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2003. 39p.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras.** Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 1039p.

COSTA, A. M.; et al. **Conservação dos recursos genéticos no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, 2012. 628p.

OLIVEIRA, T. R. **Influência dos subcultivos e da qualidade da luz na morfogênese *in vitro* em *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae). 2017**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Campos dos Goytacazes, 2017.

PAIVA, R.; PAIVA, P. D. O. **Cultura de tecidos.** Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 97p.

RIOESBA, Rede Mata Atlântica de Sementes Florestais. *Cedrela fissilis* Vellozo**. Notas Técnicas de Sementes Florestais**, n. 1, p. 1-4, 2008.

SILVA, A. L. L.; et al. Pré-aclimatização e aclimatização em cultivo hidropônico de plantas micropropagadas de *Eucalyptus aligna* Sm. **Revista Acadêmica Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 179-184, 2011.

SOUZA, I. B.; et al. Conservação *in vitro* da biodiversidade vegetal: abordagem no ensino médio. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 9, n. 1, p. 47-56, 2018.

USO DO PÓ DA ARDÓSIA EM CULTIVOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE FERTILIDADE DO SOLO

Rafael Ricardo Cantú[1*], Morgana Lazzari[2], Euclides Schallenberger[1], Rafael Gustavo Ferreira Morales[1], Marcos Campos do Vale[1], Erica Levina Marcellos[3]

[1] Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - Epagri, Itajaí, Santa Catarina, Brasil.
[2] Universidade do Estado de Santa Catarina, Udesc, Lages, Santa Catarina, Brasil.
[3] Universidade do Vale do Itajaí – Univali, Itajaí, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rodovia Antônio Heil 6800, (47) 3398-6300, rrcantu@epagri.sc.gov.br

RESUMO

A busca por insumos regionais para a melhoria da fertilidade do solo, como àqueles obtidos pela moagem de rochas (remineralizadores), pode ser uma estratégia promissora para o uso em cultivos. Em Santa Catarina, o beneficiamento da ardósia é uma importante atividade econômica, produzindo diversos materiais e entre esses, o pó de ardósia que pelas suas características possui potencial de remineralizador. Todavia, é necessário compreender a resposta agronômica obtida com esses materiais. O objetivo do trabalho foi avaliar o potencial agronômico do pó de ardósia, verificando seu efeito com uso exclusivo e misturado com composto orgânico. O experimento foi realizado em 2020 na Epagri de Itajaí, onde foi avaliado o uso sucessivo do pó de ardósia (10,0 Mg ha^{-1}) e misturado com diferentes doses (5,0; 10,0 e 20,0 Mg ha^{-1}) a composto orgânico (30,0 Mg ha^{-1}), em quatro cultivos de hortaliças. O pó de ardósia aplicado ao solo pode proporcionar efeitos positivos no incremento da produção vegetal. Contudo, a adição sucessiva do pó de ardósia, pode levar a um efeito negativo no incremento da produção.

Palavras-chave: remineralizador, hortaliças, compost orgânico

USE OF SLATE POWDER IN CROPS WITH DIFFERENT LEVELS OF SOIL FERTILITY

ABSTRACT

The search for regional inputs to improve soil fertility like those obtained by grinding rocks (remineralizers), can be a promising strategy for use in crops. In Santa Catarina, slate processing is an important economic activity, producing various materials and among these, slate powder

that, due to its characteristics, has a remineralizing potential. However, it is necessary to understand the agronomic answer obtained with these materials. The objective of this work was to evaluate the agronomic potential of slate powder, verifying its effect with exclusive use and mixed with organic compost. The experiment was performed in 2020 at Epagri in Itajaí, where the successive use of slate powder (10.0 Mg ha-1) was evaluated and mixed with different doses (5.0; 10.0 and 20.0 Mg ha-1). 1) the organic compost (30.0 Mg ha-1), in four vegetable crops. Slate powder applied to the soil can provide positive effects in increasing plant production. Although, the successive addition of the slate powder can lead to a negative effect in production.
Keywords: remineralizer, vegetable crops, organic compost

INTRODUÇÃO

A busca por fontes de nutrientes eficientes, econômicas e mais acessíveis tem importante papel na economia brasileira e vários projetos que buscam novas fontes nacionais de nutrientes para agricultura (PÁDUA, 2012). Nesse contexto, a mineração da ardósia (varvito), que é uma atividade de elevada importância econômica para a Região do Alto Vale do Itajaí - SC, produz um material promissor para a melhoria do solo.

As mineradoras de SC que realizam a britagem da ardósia, produzem materiais de diversas granulometrias, entre esses, o pó de ardósia. Materiais como esse, possuem potencial de melhorar as características do solo como um remineralizador (PÁDUA, 2012; THEODORO et al 2013), considerando a sua composição química, conforme a IN 53 do MAPA.

Apesar do pó de ardósia (varvito) possuir potencial de uso agronômico, devido suas características químicas, ainda são raros os estudos sobre o uso desse material com cultivos sucessivos, em solos de diferentes níveis de fertildade. Considerando os aspectos aqui abordados, o objetivo do trabalho foi realizar um experimento com aplicação de doses do pó de ardósia em solos com diferentes níveis de fertilidade, buscando avaliar o efeito imediato e residual em sucessivos cultivos de hortaliças.

METODOLOGIA

O trabalho foi realizado em Itajaí/SC nos anos de 2018 e 2019 na Estação Experimental da Epagri - EEI, situada a 27º 34' de latitude Sul, 48º 30' de longitude Oeste de Greenwich e altitude de 5m. De acordo com Köeppen (1948) o clima do lugar é subtropical, com chuvas bem distribuídas e verão quente e úmido, do tipo Cfa.

O solo onde foram instalados os experimentos é originalmente um Gleissolo Háplico Distrófico típico, com deposição aluvial na superfície. Os experimentos foram conduzidos neste solo, contudo, em três diferentes áreas com distintos níveis de fertilidade, sendo: A) cultivo em área de baixa fertilidade; B) cultivo em área de média fertilidade; e C) cultivo em área de alta fertilidade. O experimento constou de seis tratamentos avaliados em três diferentes ambientes de cultivo, descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Tratamentos utilizados no experimento de avaliação do pó de ardósia conduzidos a campo

Tratamentos	Descrição
T1	Testemunha (dose zero)
T2	10 t ha^{-1} de PA*
T3	30 t ha^{-1} de CP**
T4	5 t ha^{-1} de PA + 30 t ha^{-1} CP
T5	10 t ha^{-1} de PA+ 30 t ha^{-1} CP
T6	20 t ha^{-1} de PA + 30 t ha^{-1} de CP

* PA – pó de ardósia (varvito); CP** - composto orgânico

O pó de ardósia (PA) proveniente da Empresa Castelinho de Trombudo Central - SC foi aplicado em superfície e incorporado a 20 cm no solo, com auxílio de enxada rotativa mecanizada. Nos tratamentos com uso do composto, o fertilizante foi aplicado em superfície juntamente com o pó de rocha e incorporado ao solo. As características químicas dos solos, composto e pó de ardósia estão descritos na Tabela 2.

Foram realizados quatro cultivos sucessivos, sendo: 1) o primeiro cultivo foi realizado com a alface no dia 30/05/2018 e a colheita no dia 17/07; 2) o segundo cultivo (alface) foi implantado no dia 10/08/2018 e a colheita no dia 19/09/2018; 3) o terceiro cultivo foi com brócolis, implantado no dia 25/09/2018 e colhido no dia 18/12/2019; 4) o quarto cultivo (alface) implantado no dia 26/01/2019 e colhido no dia 15/03/2019.

Tabela 2. Principais características do solo e composto utilizado em incubação para determinação da mineralização do nitrogênio

Material	pH	P	K	N	MO	Relação C/N
		.....mg dm^{-3}.....			%	
Composto CP*	6,8	1720	790	2620	-	14
Pó de ardósia	8,5	3400	48000	-	-	-
Solo BF**	4,9	87,6	44	-	2,1	-
Solo MF**	5,4	123,4	172	-	2,6	-
Solo AF**	5,8	132,3	280	-	2,8	-

*Composto de resíduos do abate e da criação de suínos. **BF – baixa fertilidade; MF – média fertilidade; AF – alta fertilidade.

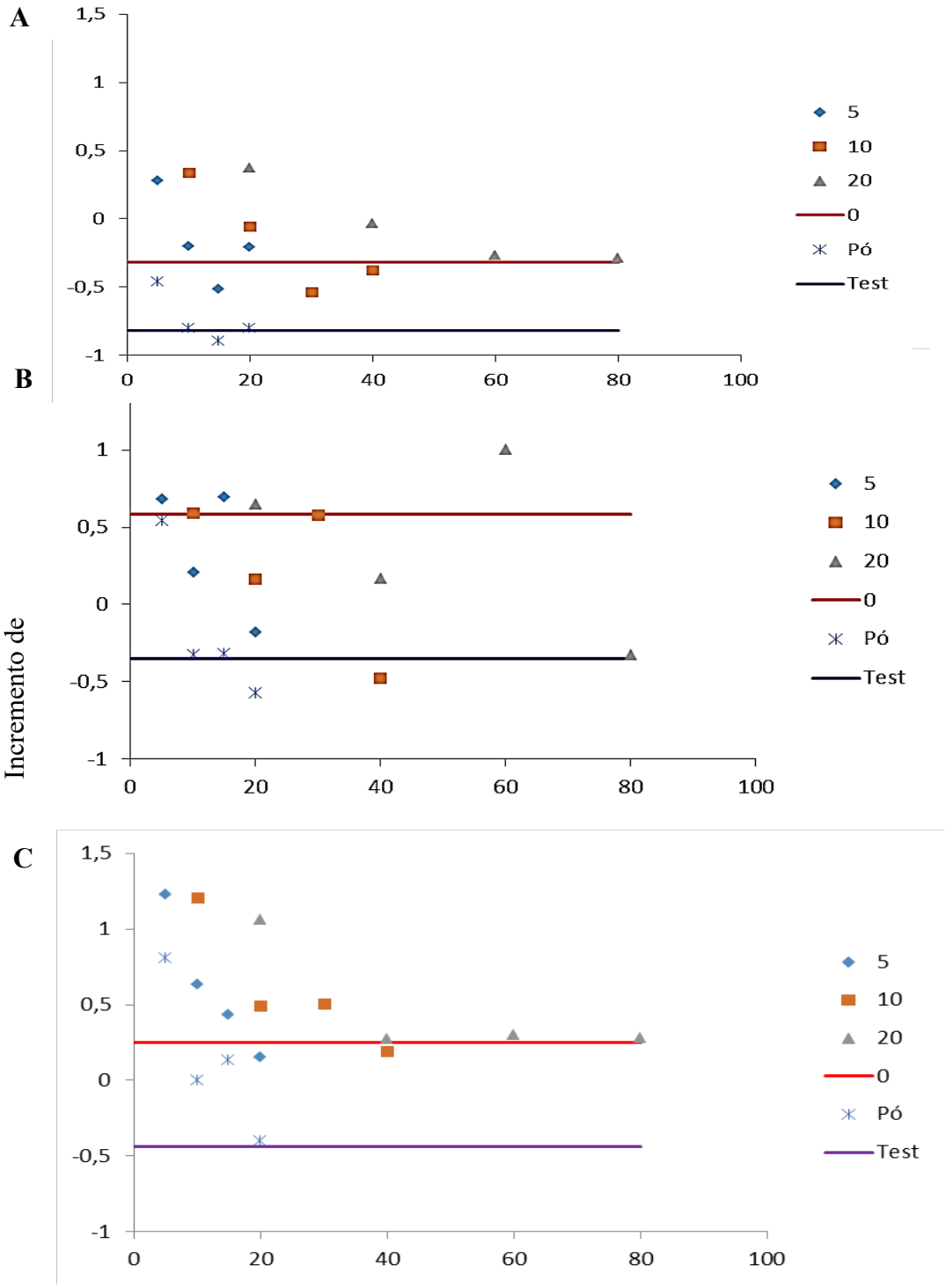
As doses do pó de ardósia foram estabelecidas buscando encontrar a melhor dose para o cultivo de hortaliças, baseadas nos teores de nutrientes do produto (Tabela 1), utilizando como referência outros estudos que avaliaram o pó de rochas (PÁDUA, 2012; THEODORO et al 2013). A dose do composto foi estabelecida considerando suas características químicas, tomando como base trabalhos já publicados onde foram estudados outros compostos (CANTÚ et al. 2017) e a recomendação da CQFS- RS/SC (2016) para o cultivo em questão.

O delineamento do experimento foi o de blocos ao acaso, sendo que cada tratamento teve quatro repetições compostas por 16 plantas, onde foram analisados a produção de matéria vegetal. Os resultados foram submetidos a análises multivariadas, com auxílio do programa 'R' de estatística.

RESULTADOS

A Figura 1, demonstra que nas áreas com diferentes fertilidades (A, B e C), a aplicação de somente 10 t ha^{-1} de PA (* Pó), proporciona um incremento de produção no primeiro cultivo, comparado à testemunha (---Test), sem aplicação de nada. Já no segundo, terceiro e quarto cultivo, a aplicação de somente 10 t ha^{-1} de PA (* Pó) não proporcionou efeitos comparados à testemunha, exceto no segundo e terceiro cultivo na área de alta fertilidade (Figura 1).

Figura 1. Rendimento de produção de quatro cultivos, com aplicações sucessivas de pó de ardósia (PA) nas doses de 0, 5, 10 e 20 Mg ha^{-1}, misturado a composto orgânico, em áreas de baixa (A) média (B) e alta (C) fertilidade; sendo 'Test' - cultivos sem aplicação de PA e composto e '* Pó' - cultivos com aplicação de 10 t ha^{-1} de P.A.



A aplicação de PA associado ao composto, proporcionou incrementos entre o primeiro e o terceiro cultivo (Figura 1), especialmente nas áreas com baixa e alta fertilidade, comparado ao tratamento T3, com uso exclusivo de composto (---0). Por outro lado, entre o terceiro e

quarto cultivo, mais intensamente na área de média fertilidade, houve um efeito negativo da mistura do pó de ardósia com o composto comparado ao T3, com uso exclusivo do fertilizante orgânico (Figura 1).

DISCUSSÃO

O incremento proporcionado pelos tratamentos com uso do pó de ardósia nos três primeiros cultivos, principalmente nas áreas de baixa e alta fertilidade (Figura 1), pode ser devido à contribuições na remineralização de nutrientes do solo, conforme destacado por outros autores (PÁDUA, 2012; THEODORO et al 2013). Nesses trabalhos, também foram encontrados efeitos significativos no incremento da produção vegetal, atribuído ao efeito dos remineralizadores (pó de rochas) nos cultivos.

Outro aspecto importante a destacar, é que o uso sucessivo de doses do pó de ardósia em todos os cultivos, tende a declinar o incremento vegetal ao longo dos cultivos, podendo prejudicar a produção a partir do terceiro ao quarto cultivo. Esse aspecto, possivelmente deve ser devido a alterações nas características físico-químicas e biológicas do solo, conforme destacados por outros autores (THEODORO et al. 2010; EDWARD et al. 2016).

Embora se tenha constatado os efeitos positivos da aplicação do pó de ardósia, especialmente nos primeiros cultivos e o efeito negativo com sucessivas aplicações em um curto espaço de tempo, se considera necessário realizar mais estudos, especialmente com diferentes solos e avaliando o efeito residual e acumulativo das aplicações do pó de ardósia.

CONCLUSÃO

A aplicação do pó de ardósia aplicado ao solo proporciona efeitos positivos no incremento da produção vegetal de hortaliças. Contudo, a adição sucessiva do pó de ardósia em cultivos de curta duração, leva a um efeito negativo no incremento da produção, nos solos estudados.

REFERÊNCI AS

CANTÚ, R.R.; AITA, C.; DONEDA, A.; GIACOMINI, D. A.; DESSBESELL, A.; ARENHARDT, M.; BASTIANI, G. G.; PUJOL, S. B.; ROCHETE, F.; CHANTIGNY, M. H. Alternatives to regular urea for abating N losses in lettuce production under sub-tropical climate. **Biology and Fertility of Soils**, v. 53, n. 6, p. 589-599, 2017.

EDWARD, W. O. O. **Influência do uso de pó de rochas fosfáticas e basálticas na ocorrência de micorrizas arbusculares em solo de cerrado.** 2016. ix, 45 f., il. Monografia (Bacharelado em Engenharia Florestal). Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

PÁDUA, E. J. **Rochagem como adubação complementar para culturas oleaginosas.** Lavras: UFLA, 2012. 91p

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. **Manual de calagem e adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina.** 11.ed. Porto Alegre, RS: SBCS/Núcleo Regional Sul; Comissão de Fertilidade do Solo – RS/SC, 2016. 376p.

THEODORO, S. H.; LEONARDOS, O. H.; ALMEIDA, E. Mecanismos para disponibilização de nutrientes minerais a partir de processos biológicos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ROCHAGEM, 1., 2010, Brasília. **Anais**... Planaltina: EMBRAPA Cerrados, 2010. p. 173-181.

UTILIZAÇÃO DE MICRORGANISMOS NA CULTURA MILHO COMO UMA ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA

Eduardo de Souza[1*], Vinicius Leite[1], Sonia Purin da Cruz[2]

[1] Graduando do curso de Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, Santa Catarina, Brasil.
[2] Professora de Microbiologia do curso de Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Paulo Bernardoni, nº64 – Centro, Curitibanos-SC, (54) 99942-2106, eduardo.fdesouza14@gmail.com.

RESUMO

A produção de milho (*Zea mays*) necessita de uma grande quantidade de nitrogênio (N), sendo ele o nutriente absorvido em maior quantidade pela cultura. O uso deste nutriente é essencial para um bom desenvolvimento e uma boa produção, contudo sua utilização em excesso buscando ganhos elevados de produção, não constitui uma alternativa sustentável. No entanto, o uso de microrganismos na forma de inoculantes tem sido uma grande solução para suprir as altas dosagens de nitrogênio. Nesse contexto, objetivou-se através da realização deste trabalho, efetuar uma revisão bibliográfica sobre microrganismos que promovem o crescimento vegetal do milho. A partir disso, realizou-se uma busca eletrônica nas bases de dados Google Acadêmico, Web of Science, livros e instituições oficiais do governo. A utilização de microrganismos promotores de crescimento vegetal no Brasil tem sido uma alternativa para diminuir os impactos ambientais causados pelo uso da adubação nitrogenada, mostrando-se bastante eficaz, promovendo níveis de produtividades semelhantes aos alcançados com 100% da dose de fertilizantes.

Palavras chaves: *Zea mays*, inoculantes, nitrogênio

THE USE OF MICROORGANISMS IN CORN CULTURE AS A SUSTAINABLE ALTERNATIVE FOR AGRICULTURAL PRODUCTION

ABSTRACT

The production corn (*Zea mays*) requires a large amount of nitrogen (N), which is the nutrient mostly absorbed by the crop. The use of this nutrient is essential for good development and a good and yield, however its excess use towards higher yield values, is not a sustainable

alternative. Hence, the use of microorganisms as inoculants has been a great alternative to decrease high doses of nitrogen. In this context, the objective of this work was to perform a literature review on microorganisms that promote corn plant growth. From this, an electronic search was conducted in the databases Google Scholar, Web of Science, books and official government institutions. The use of plant growth-promoting microorganisms inoculants has been an alternative to reduce environmental impacts caused by the use of nitrogen fertilization, proving to be quite effective, and promoting yield levels similar to those achieved with 100% of the fertilizer dose.

Keywords: *Zea mays*, inoculants, nitrogen

INTRODUÇÃO

No Brasil, a produção média nacional do milho gira em torno de 5,4 toneladas por hectare, o que é considerada uma baixa produtividade se comparada a outros países (CONAB, 2018). Em Santa Catarina, a safra 2019/2020 fechou em baixa, havendo uma diminuição de aérea cultivada, que foi 2% menor na 1ª e 2ª safras em relação à safra 2018/19. Já os valores de produtividade na safra 2019/2020, foram superiores à média nacional para o estado com um total de 2.923,2 mil toneladas, segundo o boletim agropecuário da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - EPAGRI. Porém, os valores foram menores que na safra 2018/2019, devido à estiagem que afetou boa parte da produção catarinense (EPAGRI, 2020).

Dentre os elementos considerados essenciais ao desenvolvimento da cultura do milho, ligados a uma boa produção, o nitrogênio (N) é o nutriente absorvido em maior quantidade pela cultura (FLOSS, 2011). Embora o uso deste nutriente seja essencial para um bom desenvolvimento e uma boa produção, seu uso indiscriminado como recurso, visando à elevação de ganhos, não constitui uma alternativa sustentável para o sistema. Dessa forma, para que haja estratégias de um bom manejo nitrogenado na cultura, aliado a baixo custo de produção e limitado impacto ambiental, torna-se cada vez mais importante encontrar ferramentas que visem a diminuição do uso de adubos químicos industriais, que consequentemente trarão a diminuição do custo e no impacto ambiental. A utilização de grupos de microrganismos na forma comercial de inoculantes tem sido considerada uma importante ferramenta para a solução de problemáticas na sustentabilidade da agricultura (PAIVA et al., 2018). A grande maioria dos inoculantes é composta por microrganismos promotores do crescimento, sendo que as mais

conhecidas são as bactérias promotoras do crescimento de plantas (BPCPs), e/ou as bactérias que fixam biologicamente o nitrogênio (SOUSA et al., 2018).

Nessa perspectiva, teve-se como objetivo desse trabalho realizar uma revisão bibliográfica sobre o uso de microrganismos na cultura do milho, onde tem sido uma maneira sustentável de liberar nitrogênio para as plantas, visando diminuir o uso de uma adubação nitrogenada, assim a utilização de inoculantes tem sido uma solução viável, buscando diminuir o impacto ambiental e uma redução nos custos de produção causado pelo uso em excesso do nitrogênio.

METODOLOGIA

O presente estudo compreende uma revisão bibliográfica sobre microrganismos que promovem o crescimento vegetal do milho. Baseado em fontes secundárias obtidas através de dispositivos eletrônicos como Web of Science e o Google Acadêmico, não foi aplicado nenhum filtro de busca em relação a data de publicação, também foi usado dados de sites oficiais do governo e utilização de trabalhos científicos, além da utilização de livros para a realização da revisão. Utilizou-se 19 referências relacionadas a publicações nacionais e internacionais que proporcionaram a discussão do tema proposto.

RESULTADOS

O principal grupo de microrganismos utilizados na cultura do milho é *Azospirillum brasilense,* que possui registro comercial no Brasil. O trabalho realizado por Hungria, Campo e Mendes (2007), com inoculação do milho com *Azospirillum brasilense*, relata resultados obtidos com base no registro de inoculante comercial no Brasil. As sementes inoculadas com as estirpes Ab apresentaram rendimento médio de 3407 kg/ha, 24% superior ao observado no tratamento controle. Já a utilização das estirpes Ab–V5 e Ab–V6 (oriundas da parceria da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA Soja e a empresa Total Biotecnologia), gerou maior incremento na produtividade do grão, chegando a 3905 kg/ha, comprovando sua eficiência agronômica (HUNGRIA; CAMPO; MENDES, 2007).

Outro estudo realizado por Dartora et al. (2013) apresentou dados significativos sobre o diâmetro basal do colmo nas fases vegetativa e reprodutiva. O uso de *Azospirillum brasilense* proporcionou 15% a mais no crescimento do diâmetro basal do colmo em relação à testemunha. O aumento do diâmetro de colmo mostrou-se vantajoso, pois esta característica morfológica

está relacionada diretamente com o percentual de acamamento e quebramento de planta (KAPPES et al., 2013).

Outro grupo de microrganismos de potencial para o milho são as Pseudomonas, que realizam principalmente a solubilização do fósforo. No trabalho realizado por Oliveira et al. (2012), com Pseudomonas fluorescens, o autor evidenciou que a inoculação influenciou significativamente o diâmetro e peso de espiga. Na variável de diâmetro de espiga, utilizando a dose de 250 kg/ha de NPK, as plantas nas quais houve tratamento sem inoculação apresentaram diâmetro médio de 4,38 cm. Já o uso de Pseudomonas fluorescens utilizando-se a mesma dose de adubo, o diâmetro foi de 4,85 cm, tendo-se um ganho significativo. Na massa da espiga, sem a utilização do inoculante e com a mesma dose de 250 kg/ha de NPK, o peso médio foi de 123,10 g, enquanto a inoculação aumentou o valor para 158,50 g.

Já o trabalho realizado por Oliveira et al. (2015) evidenciou que a inoculação com Pseudomonas fluorescens influenciou significativamente a massa da matéria seca da raiz. Observou-se que na dose de 80 kg/ha de adubo fosfatado na ausência de inoculante, a média encontrada foi de 130 gramas, já com o uso do inoculante a média passou para 285 gramas, tendo-se um ganho de 155 g.

O trabalho conduzido por Zucareli et al. (2011) registrou variações significativas apenas em altura de planta, inserção e diâmetro de espiga em função dos tratamentos. O diâmetro foi a variável que mais respondeu ao uso de Pseudomonas fluorescens. A média alcançada pelas plantas no tratamento em que houve a inoculação foi de 4,94 cm, diferindo do tratamento no qual não foi realizada a inoculação, atingindo 4,71 cm.

DISCUSSÃO

A espécie *Azospirillum brasilense* é capaz de realizar a fixação biológica de nitrogênio atmosférico, além de produzir diversos tipos de fito-hormônios, como é o caso das giberelinas, auxinas e citocininas (SOUSA et al., 2018). Estudos demonstraram que a produção e liberação desses fito-hormônios acabam estimulando a formação de pelos radiculares e o aparecimento de raízes secundárias quando as plantas são colonizadas por essa bactéria, consequentemente conseguem explorar de maneira mais eficiente o solo, buscando água e nutrientes em níveis mais profundos (QUADROS, 2009). Com o maior desenvolvimento radicular na planta, há uma maior superfície de contado entre raiz/solo. Isso ocorre pelo fato de haver a produção de Ácido Indol Acético (AIA), que é conhecido por ser um hormônio que promove o crescimento meristemático (KAZI et al., 2016).

Segundo Vessey (2003), *Pseudomonas fluorescens* possui participação ativa na transformação do fósforo no solo, influenciando sua solubilidade e disponibilidade para as plantas. Essas bactérias também possuem o potencial de proporcionar um maior crescimento radicular para as plantas, permitindo que as raízes explorem melhor o solo, de maneira que consigam obter maior disponibilidade hídrica, além de maior absorção de P (CHAVES; ZUCARELI; OLIVEIRA JUNIOR, 2013).

No cultivo do milho, o nitrogênio é o nutriente mais exigido e absorvido pela planta, que consequentemente é o mais limitante à produção (CARVALHO; PINHO; DAVIDE, 2011). Isso se dá pelo fato de as gramíneas em geral possuírem metabolismo C4, sendo caracterizadas por serem altamente responsivas à adubação nitrogenada (LIMA, 2020). Por conta disso, essa cultura demanda altas doses desse nutriente, que por sua vez, tem a característica de não ser renovável no sistema, caracterizando-se por ser insustentável no agrossistema. Por ser um elemento com fonte não renovável, o uso indiscriminado pode ocasionar alta poluição ambiental, pois com a lixiviação desse nutriente, poderá ocorrer o acúmulo de formas nítricas nas águas de rios e de lençóis freáticos subterrâneos, podendo atingir níveis tóxicos (HUNGRIA; CAMPO; MENDES, 2001).

Nesse contexto, novas tecnologias são constantemente buscadas visando à diminuição do uso de fontes industrializadas de N, e consequentemente diminuindo os custos de produção. Esses microrganismos têm como uma das principais funções realizar o fornecimento do nitrogênio atmosférico, garantindo maior sustentabilidade e com melhor custo econômico aliado a um baixo impacto ambiental (HUNGRIA; CAMPO; MENDES, 2007). Atualmente no Brasil se tem a quantidade de 2.835 inoculantes registrados ativos (MAPA, 2021), o que confirma o potencial desses microrganismos como ferramentas para práticas agrícolas sustentáveis e de menor custo para o produtor agrícola.

CONCLUSÃO

O uso de inoculantes proporciona a mesma produtividade observada com adubos nitrogenados. Desta forma, pode-se reduzir a aplicação de adubos minerais, proporcionando redução nos custos de produção e a diminuição do impacto ambiental causado pela adubação nitrogenada.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, R. P. de; PINHO, R. G. V.; DAVIDE, L. M. C. Desempenho de cultivares de milho quanto à eficiência de utilização de nitrogênio. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 10, n. 2, p. 108-120, 2011.

CHAVES, D. P.; ZUCARELI, C.; OLIVEIRA JUNIOR, A. Fontes de fósforo associadas à inoculação com Pseudomonas fluorescens no desenvolvimento e produtividade do milho. **Semina**: Ciências Agrárias, Londrina, v. 34, n. 1, p. 57-72, jan./fev., 2013.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Levantamentos de Safra**, v. 4, n. 11, p. 113, safra 2017/18, décimo segundo levantamento. Disponível em: https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos. Acesso em: 29 abr. 2020.

DARTORA, J.; et al. Adubação nitrogenada associada à inoculação com Azospirillum brasilense e Herbaspirillum seropedicae na cultura do milho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** [online], v. 17, n. 10, p. 1023-1029, 2013.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA (EPAGRI). **Boletim Agropecuário**, Florianópolis, n. 309, abr., 2020. Disponível em: http://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepa/Boletim_agropecuario/boletim_agropecuario_n83.pdf. Acesso em: 18 jun. 2020.

FLOSS, E. L. **Fisiologia das plantas cultivadas**: o estudo que está por trás do que se vê. 5. ed. Passo Fundo: Ed. UPF, 2011.

HUNGRIA, M.; CAMPO, R. J.; MENDES, I. C. **Fixação biológica do nitrogênio na cultura da soja.** Circular técnica, Londrina, Embrapa Soja. 2001.

HUNGRIA, M.; CAMPO, R. J.; MENDES, I. C. **A importância do processo de fixação biológica do nitrogênio para a cultura da soja**: componente essencial para a competitividade do produto brasileiro. Londrina, PR: Embrapa Soja, 2007. (Embrapa Soja. Documentos, 283).

KAPPES, C.; et al. Inoculação de sementes com bactéria diazotrófica e aplicação de nitrogênio em cobertura e foliar em milho. **Semina**: Ciências Agrárias, Londrina, v. 34, n. 2, p. 527- 538, mar./abr., 2013.

KAZI, N.; et al. The response of wheat genotypes to inoculation with Azospirillum brasilense in the field. **Field Crops Research**, v. 196, jun., 2016.

LIMA, C. dos S. **Rendimento da cultura do milho em resposta à inoculação com Azospirillum brasilense associado às diferentes doses de nitrogênio e plantas de cobertura**. 2020. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Departamento de Estudos Agrários da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2018.

MinISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. **Indicadores**. 2021. Disponível em: http://indicadores.agricultura.gov.br/fertilizantes/index.htm. Acesso em: 24 abr.. 2021.

OLIVEIRA, M. A.; et al. Adubação fosfatada associada à inoculação com Pseudomonas fluorescens no desempenho agronómico do milho. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 38, n. 1, mar., 2015.

OLIVEIRA, M. A.; et al. Desempenho agronômico do milho sob adubação mineral e inoculação das sementes com rizobactérias. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 16, n. 10, out. 2012.

PAIVA, C. A. O.; et al. **Documentos 227**: inoculantes de microrganismos promotores de crescimento em milho: transferindo a diversidade do laboratório para o campo. Sete lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, 2018. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/186427/1/doc-227.pdf. Acesso em: 18 nov. 2018.

QUADROS, P. D. de. **Inoculação de Azospirillum spp. em sementes de genótipos de milho cultivados no Rio Grande do Sul.** 2009. 74f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) − Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

SOUSA, S. M.; et al. **Boletim de pesquisa e Desenvolvimento 184**: Cepas de Bacillus e Azospirillum aumentam o crescimento e a absorção de nutrientes em milho em condições hidropônicas. Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, 2018. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/192818/1/bol-184.pdf. Acesso em: 18 nov. 2018.

VESSEY, J. K. Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers. **Plant and Soil**, v. 255, p. 571-596, ago. 2003.

ZUCARELI, C.; et al. Eficiência agronômica da inoculação à base de Pseudomonas fluorescens na cultura do milho. **Revista Agrarian**, Dourados, v. 4, n. 13, p. 152-157, 2011.

VARIAÇÃO DA CLOROFILA EM RESPOSTA A SUPLEMENTAÇÃO DE LUZ LED (LIGHT EMITTING DIODES)

Marcio Carlos Navroski[1], Enéas Ricardo Konzen[2], Letícia Miranda[3], Regiane Abjaud Estopa[3], Mariane de Oliveira Pereira[1], Carolina Moraes[1*]

[1] Laboratório de Biotecnologia e Melhoramento Florestal, Departamento de Engenharia Florestal, Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Lages, Santa Catarina, Brasil.
[2] Centro de Estudos Costeiros, Limnológicos e Marinhos, Campus Litoral Norte, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Tramandaí, Imbé, RS, Brasil.
[3] Klabin Florestal, Telêmaco Borba, PR, Brasil.
* Lages, Santa Catarina, Bairro Conta Dinheiro, Av. Luiz de Camões, 2090, 88520-000, (49) 991738196 e carolina.florestal01@gmail.com .

RESUMO

A propagação clonal tem sido uma das principais ferramentas utilizadas para a produção de mudas florestais visando o estabelecimento de florestas comerciais com elevada produtividade e crescimento no Brasil. A suplementação com luz LED pode incrementar a produtividade de material propagativo, principalmente durante o período de inverno no Sul do Brasil. O objetivo do trabalho foi avaliar o conteúdo de clorofila em diferentes clones de *Eucalyptus dunnii* e *Eucalyptus benthamii* em função da presença de luzes LED em minijardim clonal. Os quatro tratamentos com luz LED foram testados: branca, vermelha e azul-vermelha, além do tratamento controle, combinados com os três clones, A, B e C, resultando em 12 tratamentos no experimento. As avaliações para determinar o índice de clorofila de Falker em folhas foram realizadas durante maio a dezembro. Em relação aos clones, o clone A, de *E. benthamii* apresentou maior média para clorofila. Quanto as luzes, o tratamento controle e a luz LED azul-vermelha apresentaram maiores conteúdos de clorofila. Recomenda-se a realização de mais estudos relacionando o conteúdo de clorofila em função da suplementação de luz LED, principalmente quanto ao efeito do enraizamento e a produção de miniestacas.

Palavras-chave: propagação vegetativa, produtividade de miniestacas, fisiologia da propagação.

CHLOROPHYLL VARIATION IN RESPONSE TO LED LIGHT SUPPLEMENTATION (LIGHT EMITTING DIODES)

ABSTRACT

Clonal propagation has been one of the main tools used for the production of forest seedlings in order to establish commercial forests with high productivity and growth in Brazil. Supplementation with LED light can increase the productivity of propagating material, especially during the winter period in southern Brazil. The objective of the work was to evaluate the chlorophyll content in different clones of *Eucalyptus dunnii* and *Eucalyptus benthamii* due to the presence of LED lights in a mini clonal garden. The four treatments with LED light were tested: white, red and blue-red, in addition to the control treatment, combined with the three clones, A, B and C, resulting in 12 treatments in the experiment. The evaluations to determine the Falker chlorophyll index in leaves were carried out during May to December. In relation to the clones, clone A, from *E. benthamii*, presented the highest mean for chlorophyll. As for the lights, the control treatment and the blue-red LED light had higher chlorophyll contents. It is recommended to carry out further studies relating the chlorophyll content as a function of LED light supplementation, mainly regarding the effect of rooting and the production of minicuttings.

Keywords: vegetative propagation, mini-cutting productivity, propagation physiology.

INTRODUÇÃO

A região do Planalto Sul Catarinense possui períodos, principalmente no inverno, com baixa incidência de radiação solar devido às constantes passagens frontais de massas de ar com suas respectivas áreas de nebulosidade e a posição da terra em relação ao sol neste período do ano. Essa condição climática específica causa uma redução na emissão de brotações das minicepas de *Eucalyptus* em minijardins clonais. Isso torna a produção de mudas variável ao longo do ano, prejudicando toda a cadeia florestal que é dependente desse processo.

No Brasil a maioria das florestas plantadas de eucaliptos é oriunda de mudas produzidas pela propagação vegetativa, ressaltando a importância dessa estratégia. A miniestaquia é uma das principais técnicas empregadas, consistindo no enraizamento dos ápices de espécies arbóreas. O sistema de miniestaquia é realizado em minijardins clonais, buscando sempre a maior emissão de brotações das minicepas (FERREIRA et al., 2004).

A intensidade luminosa pode influenciar fortemente a produtividade e o enraizamento das miniestacas por alterar as substâncias fenólicas, que podem atuar como inibidores ou promotores, dependendo da concentração nos tecidos e da espécie. A luz também afeta a concentração de citocininas, que podem funcionar como inibidores do enraizamento. Outros efeitos potenciais da luz incluem mudanças na captação de nutrientes e alterações dos níveis de auxina. O fotoperíodo combinado com a temperatura também podem influenciar a produção de brotações na parte aérea (DE ASSIS, FETT-NETO & ALFENAS, 2004).

É fundamental garantir níveis adequados de luz para a fotossíntese, visando o acúmulo de reservas e o equilíbrio hormonal, podendo ser feita a suplementação luminosa em regiões com dias curtos e pouco ensolarados, como no sul do Brasil (ALFENAS et al., 2004). O autor ressalta a necessidade de estudos detalhados sobre a influência da luminosidade sobre a produção de brotos e o enraizamento, sendo que ambas as variáveis são influenciadas pelo conteúdo de clorofila nas folhas.

O uso de diodos emissores de luz (LEDs) tem sido proposto como fonte luminosa para ambientes controlados, especialmente para cultivo de plantas in vitro, nos quais têm sido observado que o desenvolvimento e a fisiologia das plantas são fortemente influenciados pelo espectro de luz do ambiente proporcionado pelos LEDs (LAZZARINI et al., 2017). Os LEDs podem proporcionar alterações na fisiologia, como o incremento da quantidade de pigmentos fotossintéticos e no crescimento das plantas, aumentando a taxa de multiplicação dos explantes e comprimento das brotações (SHIN et al., 2008), modificando também o conteúdo de clorofila, a qual é dependente da intensidade e qualidade luminosa.

Dessa forma o objetivo do trabalho foi avaliar o índice de clorofila de Falker em diferentes clones de *Eucalyptus dunnii* e *Eucalyptus benthamii* associada a presença de luzes LED em minijardim clonal.

METODOLOGIA

O experimento foi instalado no Viveiro de Pesquisa da Klabin S.A., localizado em Otacílio Costa, SC, Brasil. A região do Planalto Sul Catarinense, onde se localiza o estudo, é considerada de clima *Cfb* (clima temperado, subtropical úmido, com regularidade das chuvas ao longo de todo o ano) pela classificação de Köppen.

Foram testados três clones no experimento, sendo A e B pertencentes à espécie *Eucalyptus benthamii* e C de *Eucalyptus dunnii*. As minicepas foram dispostas em fileiras no

estufim, com espaçamento de 15 x 15 cm entre elas, com seis minicepas por linha, sendo que cada tratamento era composto por oito fileiras do mesmo clone.

No estufim em que foi instalado o experimento foram instaladas lâmpadas LED nas cores branca (36", 1W, AC85 – 265 V, white, LED quantity: 36 pcs), vermelha (36", 1W, AC85 – 265 V, red/rose = 660:730= 1:1, LED quantity: 36 pcs) e mistura entre azul e vermelho (36", 1W, AC85 – 265 V, red/blue = 660:450 = 2:1, LED quantity: 36 pcs). As minicepas receberam diariamente quatorze horas de iluminação artificial. Também foi adicionado um tratamento controle, de modo que fosse avaliado o desenvolvimento das minicepas de cada clone somente com luz natural.

Assim, foram instalados quatro tratamentos de luz com diferentes comprimentos de onda, proporcionando as cores branca, vermelha e azul-vermelha, além do tratamento controle, combinados com os três clones, A, B e C, resultando em 12 tratamentos no experimento. O experimento foi espacialmente estruturado de modo que cada clone recebesse a luz separadamente. Cada linha de minicepas foi considerada como uma repetição, sendo assim, cada tratamento possuía oito repetições de seis plantas, totalizando quarenta e oito minicepas por tratamento.

Foram realizadas avaliações durante maio a dezembro de 2017. Durante as avaliações foram realizadas medidas de índice de clorofila de Falker, sendo utilizadas vinte repetições por tratamento, com auxílio do ClorofiLOG (FALKER, 2008). O equipamento fornece dados de clorofila *a*, *b* e total.

A análise estatística dos dados foi realizada por meio do pacote 'laercio' (SILVA, 2015), em R (R Core Development Team, 2018). A análise de variância (ANOVA) foi realizada para clorofila *a*, *b* e total. Para as variáveis que apresentaram significância ($P < 0,05$) pela ANOVA, foi feito um teste de médias, optando-se pelo teste de Scott-Knott.

RESULTADOS

Os níveis de clorofila *a*, *b* e total apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$) para as variáveis avaliação, clone e luz. Também houve interação entre os fatores avaliação (mês) e clone, e avaliação e luz. Para a clorofila *a* as avaliações aos 120, 210 e 180 dias possuem maior média. Para clorofila *b* a avaliação realizada aos 60 dias apresentou os maiores níveis. E para clorofila total foram aos 120 e 210 dias (Tabela 1).

Tabela 1 – Índice de clorofila de Falker *(a*, *b* e total) em função dos clones e por tratamento de luz nos diferentes períodos de avaliação (dias).

Avaliação (dias)			
Fator	**Clorofila *a***	**Clorofila *b***	**Clorofila total**
30	32,8 b*	7,2 c	40,0 c
60	30,6 c	8,2 a	38,8 d
90	33,4 b	7,3 c	40,6 c
120	35,8 a	7,8 b	43,5 a
150	33,5 b	6,7 d	40,2 c
180	35,3 a	6,8 d	42,1 b
210	35,6 a	7,8 b	43,5 a
Clone			
A	35,5 a	7,9 a	43,4 a
B	34,6 b	7,7 a	42,3 b
C	31,7 c	6,7 b	38,4 c
Tratamento de luz			
Azul-vermelha	34,8 a	7,7 a	42,4 a
Controle	34,7 a	7,5 a	42,2 a
Branca	33,4 b	7,5 a	40,9 b
Vermelha	33,0 b	7,0 b	40,0 b

*Médias na mesma coluna seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a $P < 0,05$.

Em relação ao comportamento da clorofila nos três clones, o clone A mostrou ser superior aos demais para clorofila *a* e total. Para clorofila *b*, o clone B também apresentou média semelhante ao clone A, demonstrando que os índices de clorofila são muito semelhantes nos clones da mesma espécie. De forma geral, pode-se dizer que há uma diferenciação entre as espécies quanto aos níveis de clorofila, sendo que o clone C de *E. dunnii* possui menor teor de clorofila. Para os efeitos dos tratamentos de luz, os tratamentos azul-vermelha e controle obtiveram maiores médias. Para clorofila *b*, a luz branca também se igualou à azul-vermelha e controle.

DISCUSSÃO

Quanto aos níveis de clorofila em função das coletas, não se observa um padrão de comportamento claro, sendo que as medidas aos 120 e 210 dias de avaliação obtiveram maior média. Em relação aos clones, o clone A, de *E. benthamii* apresentou maior média para clorofila. De forma geral, percebe-se uma diferenciação entre as espécies quanto aos níveis de

clorofila, provavelmente por características fisiológicas intrínsecas a espécie. Para os níveis de clorofila em relação ao tratamento de luz, os tratamentos azul-vermelha e controle apresentaram as maiores médias. Já os tratamentos branca e vermelha se mostraram com níveis de clorofila inferiores.

Na literatura as luzes azul e vermelha são referidas como as principais indutoras do maior acúmulo de clorofila (SAEBO et al., 1995). Porém, vários estudos observaram o mesmo efeito da luz vermelha sobre a clorofila, reduzindo-a. Estudos com *Vaccinium corymbosum* cultivado *in vitro* revelaram que a luz azul estimulou altos níveis de clorofilas nas folhas, enquanto o cultivo sob LED vermelho, inibiu o acúmulo de clorofila, apesar de produzirem muitos brotos laterais e apresentarem ramos e raízes mais longos (HUNG et al., 2016). Alvarenga et al. (2015) encontrou menor clorofila total em plantas de *Achillea millefolium* quando submetidos as luzes vermelha e branca. Em plantas de *Doritaenopsis* foi observado que a quantidade total de clorofila e clorofila *a* e *b* foram maiores nas plantas cultivadas sob o LED vermelho mais azul, enquanto o LED vermelho levou a uma redução significativa no teor de clorofila (SHIN et al., 2008).

A redução dos níveis de clorofila das plantas sob luz vermelha pode ser atribuída ao fato que, de acordo com Kramer & Kozlowski (1979), a clorofila é constantemente sintetizada e destruída (foto-oxidação) em presença de luz, mas sob intensidades luminosas muito altas a velocidade de decomposição é maior, sendo o equilíbrio estabelecido a uma concentração mais baixa. Dessa forma, o excesso de luz pode causar um aumento na degradação e, consequentemente, uma redução nos níveis de clorofila total (GONÇALVES et al., 2005).

CONCLUSÃO

Em relação aos clones, o clone A, de *E. benthamii* apresentou maior média de clorofila *a* (35,5) e clorofila total (43,4). Quanto as luzes, o tratamento controle e a luz LED azul-vermelha apresentaram maiores conteúdos de clorofila. Recomenda-se realização de mais estudos envolvendo o conteúdo de clorofila em função da suplementação de luz LED, sobretudo relacionando com a produção de miniestacas e o efeito no enraizamento.

REFERÊNCIAS

ALFENAS, A. C.; et al. **Clonagem e doenças do eucalipto**. 1. ed: UFV. 2004. 442p.

ALVARENGA, I. C. A.; et al. In vitro culture of *Achillea millefolium* L.: quality and intensity of light on growth and production of volatiles. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**, v. 122, n. 2, p. 299-308, 2015.

DE ASSIS, T. F.; FETT-NETO, A. G.; ALFENAS, A. C. Current techniques and prospects for the clonal propagation of hardwoods with emphasis on *Eucalyptus*. **Plantation forest biotechnology for the 21st century. Research Signpost**, Trivandrum, India, p. 303-333, 2004.

FALKER AUTOMAÇÃO AGRÍCOLA. **Manual do medidor eletrônico de teor clorofila (ClorofiLOG/ CFL 1030)**. Porto Alegre: Falker Automação Agrícola, 2008.

FERREIRA, E. M.; et al. Determinação do tempo ótimo do enraizamento de miniestacas de clones de *Eucalyptus* spp. **R. Árvore**, Viçosa-MG, v. 28, n. 2, p. 183-187, 2004.

GONÇALVES, M. C.; et al. Sugarcane yellow leaf virus infection leads to alterations in photosynthetic efficiency and carbohydrate accumulation in sugarcane leaves. **Fitopatologia brasileira**, v. 30, n. 1, p. 10-16, 2005.

HUNG, C. D.; et al. LED light for in vitro and ex vitro efficient growth of economically important highbush blueberry (Vaccinium corymbosum L.). **Acta physiologiae plantarum**, v. 38, n. 6, p. 152, 2016.

KRAMER, T.; KOZLOWSKI, T. **Physiology of woody plants**. New York, Academic Press, 1979. 811p.

LAZZARINI, L. E. S.; et al. Uso de diodos emissores de luz (LED) na fisiologia de plantas cultivadas. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 16, n. 1983–1471, p. 137–144, 2017.

SAEBO, A.; KREKLING, T.; APPELGREN, M. Light quality affects photosynthesis and leaf anatomy of birch plantlets in vitro. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**, 41: 177-185. 1995.

SHIN, H. S.; et al. The effect of light quality onthe growth and development of in vitro cultured Doritaenopsis plant. **Acta Physiologia & Plantarum**, Copenhagen, v. 30, n. 3, p. 339-343, 2008.

SILVA, L. J. Package 'laercio'. Cran R. 2015.

TRABALHOS COMPLETOS

EIXO III – Ambiente, sociedade e saúde

Destacamos que os textos expostos são de inteira responsabilidade dos autores quanto ao conteúdo, forma, opinião, respeito aos direitos autorais, dentre outros. As comissões organizadoras e a UNIPLAC não se responsabilizam por qualquer elemento exposto nos trabalhos completos e resumos que compõe os Anais do VI Simpósio Internacional Ciência, Saúde e Território e VI SIPA SUL.

A INFLUÊNCIA DAS MÍDIAS NA OBESIDADE EM ADOLESCENTES: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Cleonice Gonçalves da Rosa[1-2*], Diana Rocha Vanin [2] , Luyany Andriely da Silva[2] Beffart [2*], Maria Terezinha Jasper [2] , Vanessa Costa[2]

[1] Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Saúde, Universidade do Planalto Catarinense, Lages, SC, Brasil
[2] Curso de Nutrição, Centro Universitário Leonardo da Vinci, Lages, SC, Brasil
*Autor para correspondência: Av. Castelo Branco, nº170, Bairro Universitário - Lages - SC - Brasil, 49 32511022, e-mail: cleorosaqm@yahoo.com.br

RESUMO

O objetivo desde estudo é conhecer a influência das mídias na obesidade em adolescentes por meio de uma revisão integrativa de literatura. A busca dos artigos foi realizada nas bases de dados Google Acadêmico e *Pubmed* utilizando como descritores em português "mídias; obesidade; adolescentes" e inglês "media; adolescente; obesity". Os artigos foram pesquisados manualmente, considerando como critérios de inclusão publicações entre os anos de 2015 e 2020, escritas no idioma português ou inglês e com acesso *online* do texto completo e que descrevessem a influência das mídias na obesidade em adolescentes. Foram encontradas 25 publicações nas bases de dados pesquisadas. Destas, 11 (onze) publicações foram selecionadas conforme critérios de inclusão para a presente revisão. Os estudos avaliados evidenciam a televisão, como a principal mídia responsável pelo sobrepeso e obesidade em adolescentes, seguidos por *vídeo game*, internet e dispositivos móveis. O maior tempo de exposição às telas, predispõe os adolescentes a uma ingesta de alimentos sem controle, maior exposição ao *marketing* e aumento da solicitação de compra de alimentos com baixo valor nutricional. Por outro lado, os benefícios identificados pelas mídias pelos adolescentes, incluem aprendizagem precoce, intervenções de educação em saúde, novas oportunidades para acessar informações sobre promoção de saúde e alimentação saudável. No entanto, para que os adolescentes possam adotar um estilo de vida saudável, é importante monitorar o tempo, a frequência e o conteúdo visualizado.

Palavras-chave: Hábitos saudáveis, Educação em saúde, Primeira infância

INFLUENCE OF THE MEDIA ON OBESITY IN ADOLESCENTS: INTEGRATIVE REVIEW

ABSTRACT

The objective of this study is to know the positive and negative influence of the media on obesity in adolescents through an integrative literature review. The search for the articles was carried out in the Google Scholar and Pubmed databases using as descriptors in Portuguese "media; obesity; teenagers "and English" media; adolescent; obesity ". The articles were searched manually, considering as inclusion criteria publications between the years 2015 and 2020, written in Portuguese or English and with online access to the full text and describing the influence of media on obesity in adolescents. 25 publications were found in the researched databases. Of these, 11 (eleven) publications were selected according to the inclusion criteria for the present review. The evaluated studies show television as the main media responsible for overweight and obesity in adolescents, followed by video games, internet and mobile devices. The longer exposure time to screens predisposes adolescents to an uncontrolled food intake, greater exposure to marketing and an increased request to buy foods with low nutritional value. On the other hand, the benefits identified by the media by adolescents include early learning, health education interventions, new opportunities to access information on health promotion and healthy eating. However, in order for teenagers to adopt a healthy lifestyle, it is important to monitor the time, frequency and content viewed.

Keywords: Healthy habits, Health education, Early childhood.

INTRODUÇÃO

A adolescência é um período crítico da vida humana devido às múltiplas mudanças marcantes na saúde e bem-estar físico, psicológico e social. (MILITELLO *et al*., 2018). A prevalência de obesidade na adolescência é crescente, tornando-se um problema de saúde pública no mundo, uma vez que, estes adolescentes possuem maiores chances de se tornarem adultos obesos, acarretando em comorbidades nas próximas gerações(SIMMONDS *et al*., 2016).

Na última década, o uso de mídias digitais (interativa e social) vem crescendo rapidamente. Estudos sugerem que as novas mídias podem oferecer tanto benefícios (HSU; ROUF; ALLMAN-FARINELLI, 2018) quanto riscos a saúde dos adolescentes (KENNEY; GORTMAKER, 2017). Os riscos incluem efeitos negativos sobre o sono, a atenção e a

aprendizagem, maior incidência de obesidade e depressão, exposição a conteúdo e contatos imprecisos, inadequados ou inseguros e a privacidade e confidencialidade comprometidas (CHASSIAKOS *et al*., 2016).

Na maioria dos casos o estilo de vida sedentário é associado positivamente com tempo de telas superior a 120 minutos por dia e poucas horas de atividade física, (CANUTO *et al*., 2020).

Quanto aos benefícios, a literatura associa as mídias sociais com programas de educação em saúde como forma de prevenção da obesidade (HSU; ROUF; ALLMAN-FARINELLI, 2018). O uso de tecnologias móveis também pode oferecer um complemento prático no controle de peso em adolescentes com sobrepeso e obesos (CHEN *et al*., 2017).

Diante desse importante problema de saúde pública, o objetivo deste estudo é conhecer a influência das mídias na obesidade em adolescentes por meio de uma revisão de literatura.

METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma revisão integrativa de literatura, de abordagem qualitativa, realizada nas bases de dados eletrônicos *Pubmed*® e Google Acadêmico entre os meses de setembro e outubro de 2020, utilizando os descritores em português "mídias; obesidade; adolescentes" e inglês "media; adolescente; obesity". Os artigos foram pesquisados considerando como critérios de inclusão: publicações entre os anos de 2015 e 2020; publicados em língua portuguesa e inglesa, e que descrevessem a influência das mídias tradicionais, sociais e digitais na obesidade em adolescentes. No primeiro momento, os estudos foram selecionados pelo título e resumo; posteriormente, foi realizado a leitura e análise dos artigos na íntegra. Para a análise, foi realizada uma releitura dos estudos pré-selecionados com avaliação crítica e sistematização dos dados em categorias (GANONG, 1987).

RESULTADOS

Foram encontradas 25 publicações sobre esse tema, identificadas nas bases de dados pesquisadas. No entanto, após análise do texto completo seguindo os critérios de inclusão, onze (11) publicações foram selecionadas, sendo quatro (04) no Google Acadêmico e sete (07) no *Pubmed*. No Quadro 1, estão apresentadas os aspectos negativos das mídias digitais e suas correlações com a obesidade na adolescência. No Quadro 2 está apresentado os efeitos positivos do uso das mídias como meio para prevenção desta doença.

Quadro 1. Influência Negativa das Mídias na Obesidade em Adolescentes

Influência Negativa das Mídias na Obesidade em Adolescentes		
Tipo de Mídia	**Principal resultado**	**Referência**
Televisão, computador e dispositivos móveis.	Sobrepeso e obesidade associados com tempo máximo de tela e inatividade física.	Leme; Philippi (2015)
Televisão	Assistir televisão diariamente foi associado a maior chance de obesidade abdominal.	Castro; Nunes; Silva (2016)
Internet	Aumento da obesidade foi associado a menor qualidade de vida, sonolência diurna e realização reduzida de atividade física.	Eliacik e*t al*. (2016)
Televisão	Aumento da obesidade foi associado ao tempo de tela, ingesta de alimentos sem controle, exposição ao marketing de alimentos, solicitação de compra de alimentos com baixo valor nutricional e redução do sono.	Kenney; Gortmaker (2017)
Televisão, vídeo game e internet	Sobrepeso e obesidade foram associados com o tempo de tela diária, hábito de beliscar doces, pipoca, chocolates e outros alimentos sem nutrientes.	Fidencio e*t al*. (2018)
Televisão	Assistir televisão ou videogame, até 2 horas/dia aumentou o sobrepeso. Assistir televisão todos os dias semana aumentou a obesidade.	Rincón-Pabón; Urazán-Hernández; González-Santamaría (2019)
Computador, *laptop* e vídeo game	Aumento da obesidade foi associado com o tempo de tela (acima de 120 min por dia) e pouca atividade física.	Canuto e*t al*. (2020)

Nos estudos citados acima é evidente que o tempo de tela superior a 120 minutos por dia foi correlacionado ao desenvolvimento de sobrepeso e obesidade em adolescentes, bem como, corroborou para o consumo de alimentos de baixo valor nutricional e inatividade física.

No quadro 2 apresentamos as influências positivas que as mídias podem propagar quando usadas com fins educativos. Dentre os benefícios observa-se a redução do Indice de Massa Corporal (IMC) e melhorias nos hábitos alimentares.

Quadro 2. Influência positiva das Mídias na Obesidade em Adolescentes

Influência Positiva das Mídias na Obesidade em Adolescentes		
Tipo de Mídia	**Principal resultado**	**Referência**
Educação em Saúde - Internet	Redução do IMC, circunferência da cintura e percentual de gordura corporal.	Nawi; Jamaludin (2015)
Telefone celular (mensagens de texto), *Fitbit Flex,* programa educacional o*nline* (internet)	Melhora no IMC, nos níveis de HAS, no consumo de frutas e vegetais e na prática de atividade física; redução no tempo de tela e no consumo de bebidas adoçadas.	Chen e*t al.* (2017)
Fóruns de discussão e salas de bate-papo	Melhoria no comportamento nutricional, no consumo de frutas e redução no consumo de bebidas adoçadas com açúcar.	Hsu; Rouf; Allman-Farinelli (2018)
Educação em saúde com Intervenção interdisciplinar	Melhoras na percepção do estado físico e diminuição do medo.	Costa e*t al.* (2019)

IMC=Índice de massa corporal; HAS: Hipertensão arterial sistêmica

DISCUSSÃO

Os estudos avaliados evidenciam a televisão como a principal mídia responsável pelo sobrepeso e obesidade em adolescentes. Seguidos por outras tecnologias como o *vídeo game*, internet e dispositivos móveis, conforme apresentado no Quadro 1. Esses resultados estão de acordo com outros estudos disponíveis na literatura que relatam que as mídias tradicionais, como a televisão, como um dos principais fatores que podem agravar o sobrepeso e obesidade em adolescentes (ROBINSON *et al*., 2017; GHOBADI *et al*., 2018).

De forma consensual entre os artigos avaliados, os mesmos relacionam o aumento do sobrepeso e a obesidade, com o maior tempo de exposição às telas, o que predispõe os adolescentes a uma ingesta de alimentos sem controle (chocolates, pipocas, doces), maior exposição ao marketing e aumento da solicitação de compra de alimentos com baixo valor nutricional, (KENNEY; GORTMAKER, 2017; FIDENCIO e*t al*., 2018), sedentarismo e inatividade física (LEME; PHILIPPI, 2015; ELIACIK *et al*., 2016), aliados a outras complicações como redução na qualidade vida (ELIACIK *et al*., 2016) e maior sonolência diurna (KENNEY; GORTMAKER, 2017). Esses estudos corroboram com os dados

apresentados pela Organizacao Mundial de saúde OMS, onde é apontado que cerca de 80% dos adolescentes de 11 a 17 anos de idade são considerados inativos fisicamente (WHO, 2006).

Como estratégia de prevenção a esse preocupante problema de saúde pública, estudos nacionais e internacionais relatam diversas interações de educação em saúde utilizando as mídias como um recurso promissor, e como aliada na prevenção da obesidade em adolescentes. As mídias utilizadas nessas intervenções são baseadas na internet através de mídias sociais, programas educacionais *online*, fóruns de discussão e salas de bate papo, mensagens de texto por dispositivos móveis como celulares, dispositivos *Fitbit Flex* e intervenções interdisciplinares (NAWI; JAMALUDIN, 2015; CHEN *et al*., 2017; HSU; ROUF; ALLMAN-FARINELLI, 2018; COSTA *et al*., 2019).

Como resultado das intervenções em saúde, os estudos relatam uma redução no Indíce de Massa Corporal - IMC, da circunferência abdominal e percentual de gordura corporal, melhoras nos níveis de pressão arterial, aumento da realização da prática de atividade física, redução no tempo de tela, melhoria no comportamento nutricional, melhoras na percepção do estado físico e diminuição do medo, com consequente redução dos riscos para desenvolver comorbidades sistêmicas (NAWI; JAMALUDIN, 2015; CHEN *et al*., 2017; HSU; ROUF; ALLMAN-FARINELLI, 2018; COSTA *et al*., 2019). Além disso, os benefícios identificados incluem aprendizagem precoce, exposição a novas ideias e conhecimentos, maiores oportunidades de contato social, novas oportunidades para acessar mensagens com informações sobre promoção de saúde e alimentação saudável (CHASSIAKOS *et al*., 2016).

CONCLUSÃO

Diante do exposto, pode se concluir que para os adolescentes adotarem um estilo de vida saudável, as mídias sociais podem se tornar um dos meios facilitadores, desde que usadas voltadas para a educação nutricional, sendo necessário, monitorar o tempo, a frequência e o conteúdo visualizado durante o uso dos dispositivos tecnológicos para garantir que os mesmos tenham ou desenvolvam oportunidades adequadas de atividade física, hábitos alimentares saudáveis, ciclos de sono adequados e um ambiente social estimulante.

REFERÊNCIAS

CANUTO, P. J.; et al. Associação entre o ambiente obesogênico e a ocorrência de sobrepeso/obesidade em adolescentes escolares. **Journal of Chemical Information and Modeling**, v. 9, n. 9, p. e229996984, 2020.

CASTRO, J. A. C.; NUNES, H. E. G.; SILVA, D. A. S. Prevalence of abdominal obesity in adolescents: association between sociodemographic factors and lifestyle. **Revista Paulista de Pediatria (English Edition)**, v. 34, n. 3, p. 343–351, 2016.

CHASSIAKOS, Y. R.; et al. Children and adolescents and digital media. **Pediatrics**, v. 138, n. 5, 2016.

CHEN, J. L.; et al. Short-Term Efficacy of an Innovative Mobile Phone Technology-Based Intervention for Weight Management for Overweight and Obese Adolescents: Pilot Study. **Interactive Journal of Medical Research**, v. 6, n. 2, p. e12, 2017.

COSTA, L.; et al. Efeitos de 12 semanas de intervenções interdisciplinares em parâmetros comportamentais e alimentares de adolescentes com excesso de peso ou obesidade. **Journal of Human Growth and Development**, v. 29, n. 2, p. 177–186, 2019.

ELIACIK, K.; et al. Internet addiction, sleep and health-related life quality among obese individuals: a comparison study of the growing problems in adolescent health. **Eating and Weight Disorders**, v. 21, n. 4, p. 709–717, 2016.

FIDENCIO, J.; et al. Associação Entre Estado Nutricional, Horas De Consumo De Tela E De Atividade Física Em Adolescentes. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v. 12, n. 72, p. 535–541, 2018.

GANONG, L. H. Integrative reviews of nursing research. **Research in Nursing & Health**. v. 10, n.1, p.1-11, 1987

GHOBADI, S.; et al. Association of eating while television viewing and overweight/obesity among children and adolescents: a systematic review and meta-analysis of observational studies. **Obesity Reviews**, v. 19, n. 3, p. 313–320, 2018.

HSU, M. S. H.; ROUF, A.; ALLMAN-FARINELLI, M. Effectiveness and Behavioral Mechanisms of Social Media Interventions for Positive Nutrition Behaviors in Adolescents: A Systematic Review. **Journal of Adolescent Health**, v. 63, n. 5, p. 531–545, 2018.

KENNEY, E. L.; GORTMAKER, S. L. United States Adolescents' Television, Computer, Videogame, Smartphone, and Tablet Use: Associations with Sugary Drinks, Sleep, Physical Activity, and Obesity. **Journal of Pediatrics**, v. 182, p. 144–149, 2017.

LEME, A. C. B.; PHILIPPI, S. T. The "Healthy Habits, Healthy Girls" randomized controlled trial for girls: Study design, protocol, and baseline results | Ensaio randomizado controlado para meninas "Hábitos Saudáveis, Meninas Saudáveis": Delineamento, protocolo de estudo e resultados do . **Cadernos de Saude Publica**, v. 31, n. 7, p. 1381–1394, 2015.

MILITELLO, L. K.; et al. A Review of Systematic Reviews Targeting the Prevention and Treatment of Overweight and Obesity in Adolescent Populations. **Journal of Adolescent Health**, v. 63, n. 6, p. 675–687, 2018.

NAWI, A. M.; JAMALUDIN, F. I. C. Effect of internet-based intervention on obesity among adolescents in Kuala Lumpur: A school-based cluster randomised trial. **Malaysian Journal of**

Medical Sciences, v. 22, n. 4, p. 47–56, 2015.

RINCÓN-PABÓN, D.; URAZÁN-HERNÁNDEZ, Y.; GONZÁLEZ-SANTAMARÍA, J. Association between the time spent watching television and the sociodemographic characteristics with the presence of overweight and obesity in Colombian adolescents (secondary analysis of the ENSIN 2010). **PLoS ONE**, v. 14, n. 5, p. 1–14, 2019.

ROBINSON, T. N.; et al. Screen media exposure and obesity in children and adolescents. **Pediatrics**, v. 140, n. November 2017, p. S97–S101, 2017.

SIMMONDS, M.; et al. Predicting adult obesity from childhood obesity: A systematic review and meta-analysis. **Obesity Reviews**, v. 17, n. 2, p. 95–107, 2016.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO **Child growth standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age. Methods and development.** Geneva, Switzerland: WHO, 2006.

A PRECIPITAÇÃO NO PLANALTO NORTE (SC) EM SETEMBRO/2019: INFLUÊNCIA DA UMIDADE DO MAR

Maria Laura Guimarães Rodrigues[1*], Marcelo Martins da Silva[1]

[1] Centro de Informações e de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina (CIRAM), Empresa de Pesquisa Agropecuária e de Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.
*Rod. Admar Gonzaga, 1347, 88034-901, Florianópolis-SC, (48) 3665-5006, laura@epagri.sc.gov.br.

RESUMO

Em setembro/2019 ocorreu chuva persistente e intensa no Planalto Norte (PN) de Santa Catarina (SC). O objetivo deste trabalho é analisar as condições climáticas que favoreceram uma distribuição diferenciada da precipitação nessa região. Foram analisados dados de chuva e de vento e as condições atmosféricas, a partir de dados e informações obtidos na Epagri/Ciram. Na área leste do PN, predominaram ventos de sudeste a leste e os totais mensais foram mais elevados (150 e 170mm) em relação à parte oeste (totais inferiores a 100mm), cujos ventos predominantes foram de nordeste. No período analisado, observou-se a alta subtropical do Atlântico Sul no oceano, na costa Sul do Brasil, favorecendo uma circulação de ventos no mar direcionada ao leste catarinense, denominada circulação marítima. O estudo indica que o efeito da circulação transportando umidade do mar e favorecendo elevados totais de precipitação ocorre não apenas no litoral de SC, mas influencia a área leste do PN, enquanto se observa um menor aporte de umidade e menores volumes de chuva na parte oeste da região.

Palavras-chave: chuva, vento, Santa Catarina.

PRECIPITATION IN THE PLANALTO (SC) IN SEPTEMBER/2019: INFLUENCE OF SEA HUMIDITY

ABSTRACT

In September/2019 there was persistent and intense rain in the Planalto Norte (PN) of Santa Catarina (SC). The objective of this work is to analyze the climatic conditions that favored a differentiated distribution of precipitation in this region. Rain and wind data and atmospheric conditions were analyzed, using data and information obtained from Epagri/Ciram. In the east area of the PN, winds prevailed from southeast to east and the monthly totals were higher (150

and 170mm) in relation to the west (totals less than 100mm), whose predominant winds were from the northeast. In the analyzed period, the subtropical high of the South Atlantic was observed in the ocean, on the South of Brazil coast, favoring a circulation of winds in the sea directed to the east of SC, called maritime circulation. The study indicates that the effect of circulation transporting moisture from the sea and favoring high precipitation totals occurs not only on the coast of SC, but influences the eastern of the PN, while observing a lower level of humidity and lower volumes of rain in the west of region.

Keywords: rain, wind, Santa Catarina.

INTRODUÇÃO

No Planalto Norte (PN) de Santa Catarina (SC), a chuva é mais frequente e volumosa na primavera/verão, em geral influenciada pelo fluxo de umidade proveniente da Amazônia (Reboita et al., 2010). Estudos mais recentes apontam a influência da chamada circulação marítima (Bonnet et al., 2018) no leste de SC, quando o fluxo de umidade proveniente do mar é direcionado à região (Rodrigues, 2015). O mês de setembro de 2019 foi um exemplo de chuva persistente durante alguns dias no Litoral Norte catarinense, abrangendo a porção leste do PN, enquanto o oeste do estado encontrava-se em uma situação de estiagem. Eventos como este resultam em volume elevado de precipitação ou em período prolongado com predomínio de nebulosidade em algumas áreas do leste de SC e PN, o que pode influenciar as atividades econômicas dessas regiões. Como produtora de erva-mate, atividade de uso sustentável da mata nativa, a região do PN catarinense apresenta uma produção diferenciada e de qualidade reconhecida (Vogt et al., 2016).

O objetivo deste trabalho é analisar as condições climáticas que favoreceram uma distribuição diferenciada da precipitação no PN catarinense, em setembro de 2019. A Classificação Climática de Koppen é representativa para uma ampla área de análise do clima. O conhecimento do microclima, em áreas de SC, e seus respectivos regimes de precipitação permitem o melhor aproveitamento dos recursos e o entendimento das mudanças climáticas, além da mitigação do impacto em eventos adversos.

METODOLOGIA

Foram utilizados dados mensais de chuva em SC, de estações meteorológicas monitoradas na Epagri/Ciram em setembro de 2019, e dados diários, para estações localizadas no PN. Os dados médios horários de direção e velocidade do vento foram também analisados,

para as estações de Caçador (região do Meio-Oeste) e Benedito Novo (Vale do Itajaí), por serem as mais próximas do PN, onde não há série histórica de vento disponível. As informações das condições atmosféricas predominantes em SC, no referido mês e em períodos de chuva mais intensa no PN, foram obtidas em boletins da Epagri/Ciram.

RESULTADOS

Em setembro de 2019 ocorreram elevados volumes de chuva no nordeste de SC e volumes mais baixos no oeste e sul do Estado (Figura 1). Nas áreas entre Joinville e Garuva (pontos em vermelho), os totais do mês ficaram em torno de 250mm. Esses volumes elevados estenderam-se na área leste do PN, com totais mensais entre 150 e 170mm (pontos em laranja, como Rio Negrinho e Campo Alegre). Nas áreas do PN a leste de Canoinhas (pontos amarelos), os totais ficaram de 120 a 140mm, chegando a 144mm em Itaiópolis e 147mm em Mafra. A oeste (pontos em verde e azul), os totais foram inferiores a 100mm, com 84mm em Porto União e 54mm em Matos Costa.

A distribuição da chuva diária em Mafra (parte leste do PN) e Matos Costa (parte oeste) é observada nas Figuras 2 e 3, respectivamente, onde aparece uma concentração entre 19 e 21/09. Em Mafra, os totais diários ficaram entre 20 e 30mm. Em Matos Costa, foram em geral inferiores a 10mm. A análise das condições de tempo (sinóticas) predominantes no Sul do Brasil (figuras não mostradas) mostra que setembro de 2019 foi marcado pela atuação predominante da alta subtropical do Atlântico Sul, posicionada no oceano, próximo da costa Sul do Brasil, favorecendo uma circulação de ventos no mar direcionada para o leste catarinense. A imagem de satélite do GOES-16 do dia 19/09/2019 pode ser vista na Figura 4, indicando um predomínio de nebulosidade na região nordeste de SC.

Figura 1 – Precipitação total mensal em SC em setembro de 2019.

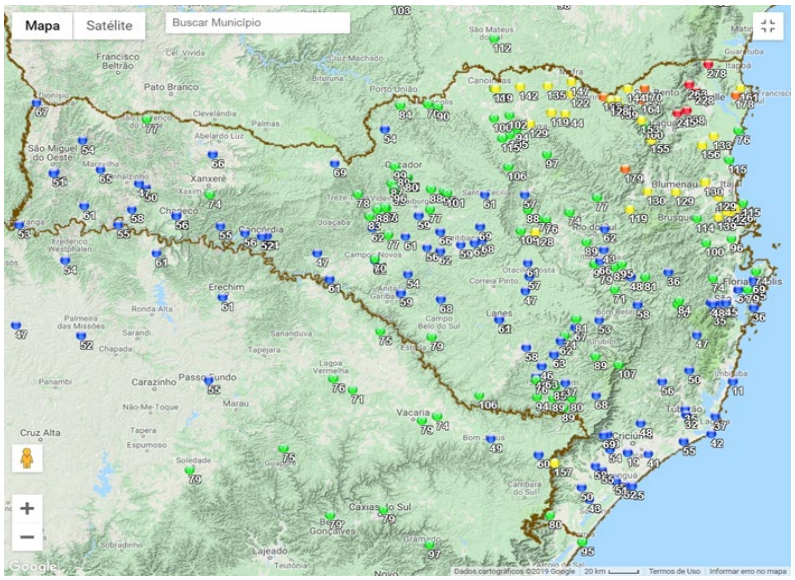


Figura 2 – Precipitação total diária em Mafra, em setembro de 2019.

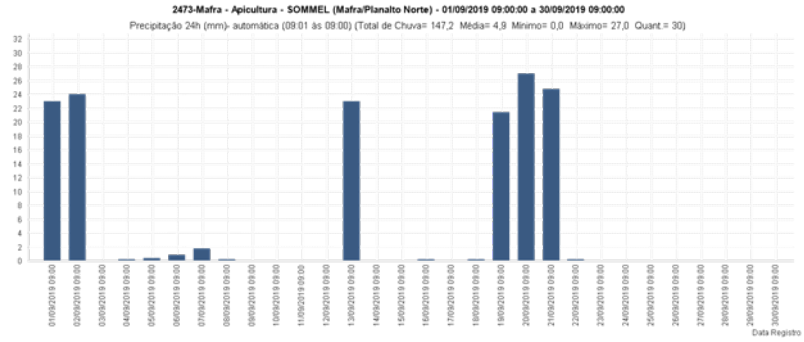


Figura 3 – Precipitação total diária em Matos Costa, em setembro de 2019.

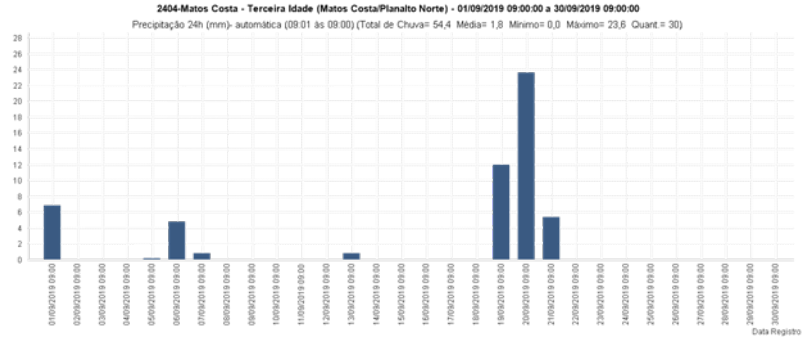
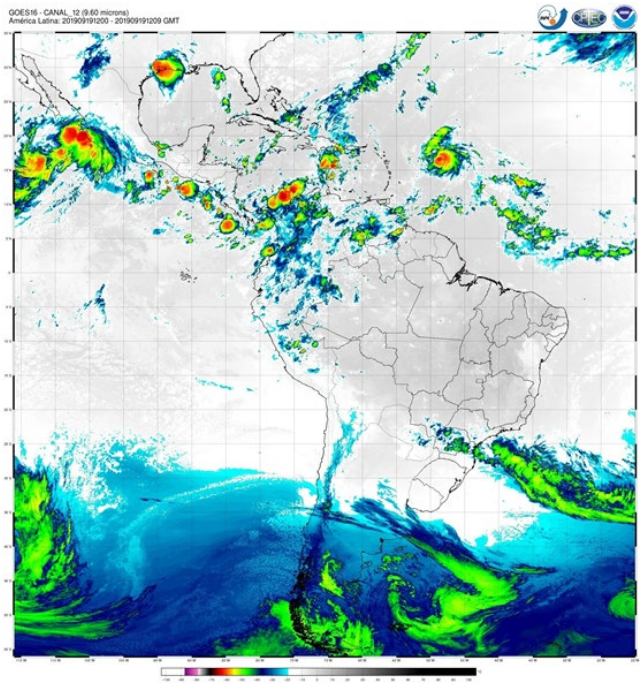
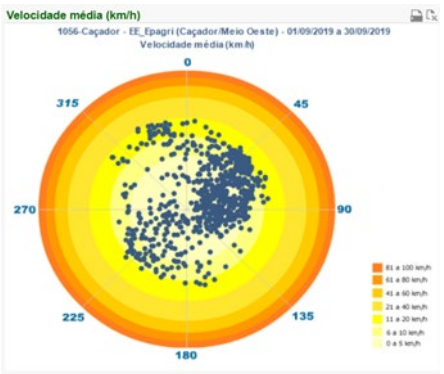


Figura 4 - Imagem do satélite GOES-16 em 19/09/2019, 12 UTC (9h local).

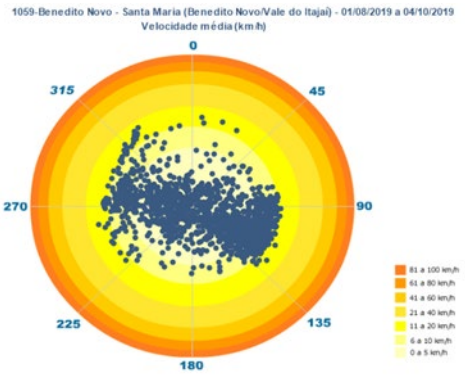


Na estação de Caçador, posicionada próximo da parte oeste do PN, foram registrados ventos com direção predominante de nordeste durante o mês (Figura 5a). Em Benedito Novo (Figura 5b), mais próxima da parte leste do PN, predominou um fluxo de ventos de sudeste a leste, favorável ao transporte de umidade do mar para a região onde foi registrado um maior volume de precipitação (Mafra na Figura 2), quando comparado a Matos Costa (parte oeste na Figura 3). Nos dias de chuva mais persistente (18 a 22/09), um fluxo entre sudeste e leste predominou em Benedito Novo (Figura 6).

Figura 5 – Direção e velocidade média horária do vento em (a) Caçador e (b) Benedito Novo, em setembro/2019.

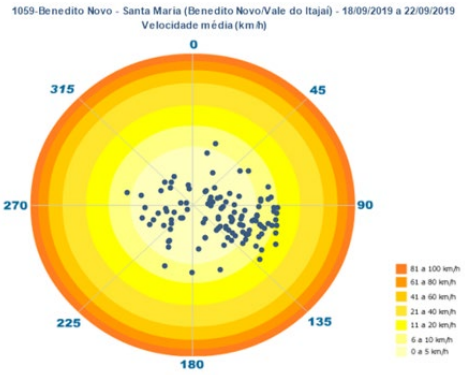


(a)



(b)

Figura 6 – Direção e velocidade média horária em Benedito Novo, entre 18 e 22/09/2019.



DISCUSSÃO

Em alguns eventos de chuva no PN, ocorrem maiores totais na parte leste da região e essa diferença pode ser mais que o dobro da chuva registrada na parte oeste.

Estudos anteriores identificaram a importância da umidade do mar durante eventos de chuva persistente no litoral de SC. A condição verificada nesses eventos mostra o predomínio da alta subtropical do Atlântico Sul, posicionada bem próxima da costa sul do Brasil, favorecendo a manutenção de uma circulação de ventos entre sudeste e leste em baixos níveis da atmosfera, denominada circulação marítima, que efetua o transporte de umidade do mar para o leste do estado por dias consecutivos. No presente estudo, de chuva volumosa e persistente no PN em setembro de 2019, foram encontradas essas mesmas condições atmosféricas, especialmente na parte leste da região. Em áreas mais a oeste do PN, onde predominaram ventos de nordeste, ocorreu um menor aporte de umidade do mar na região (registro de menores volumes de chuva).

Em uma análise preliminar, o estudo indica que o efeito da circulação marítima (ventos trazendo umidade do mar) ocorre não apenas no litoral de SC, como estudado por Rodrigues (2015) e Rodrigues & Ynoue (2016), mas pode estender-se para a área leste do PN. Sugere-se que outros eventos como esse sejam analisados, para comparação dos volumes de chuva e das características dos sistemas atmosféricos atuantes, assim como a frequência e periodicidade dos mesmos.

CONCLUSÃO

Em uma análise preliminar, o estudo indica que o efeito da circulação marítima (ventos trazendo umidade do mar) ocorre não apenas no litoral de SC, como estudado por Rodrigues (2015) e Rodrigues & Ynoue (2016), mas pode estender-se para a área leste do PN. Sugere-se que outros eventos como esse sejam analisados, para comparação dos volumes de chuva e das características dos sistemas atmosféricos atuantes, assim como a frequência e periodicidade dos mesmos.

REFERÊNCIAS

BONNET, S. M.; DERECZYNSKI, C. P.; NUNES, A. Caracterização sinótica e climatológica de eventos de chuva pós-frontal no Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 33, n. 3, p. 547-557, 2018.

REBOITA, M. S.; et al. Regimes de precipitação na América do Sul: uma revisão bibliográfica. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 25, n. 2, p. 185-204, 2010.

RODRIGUES, M. L. G. **Eventos de chuva orográfica em Santa Catarina:** climatologia e simulações numéricas. 2015. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, Departamento de Ciências Atmosféricas, São Paulo, 2015.

RODRIGUES, M. L. G., YNOUE, R. Y. Mesoscale and synoptic environment in three orographically-enhanced rain events on the coast of Santa Catarina (Brazil). **Weather and Forecasting**, Boston, v. 31, n. 5, p. 1529-1546, 2016.

VOGT, G. A.; NEPPEL, G.; DE SOUZA, A. M. A atividade ervateira no Planalto Norte catarinense: a Indicação Geográfica como alternativa para a (re) valorização do produto erva-mate. **Desenvolvimento Regional em debate**, v. 6, n. 2, ed. esp., p. 64-87, 2016.

A PSICOLOGIA NA SUSTENTABILIDADE DE UMA ORGANIZAÇÃO

Paula Anhanha Prates[1], Cristiane Teresinha Agnolin[1], Liani Favretto[1],
Mari Aurora Favero Reis[2*], Jacir Favretto[2]

[1] Curso de Psicologia, Universidade do Contestado, Concórdia, Santa Catarina, Brasil.
[2] Mestrado Integrado de Sistemas Produtivos (PPGSP), UnC, UNIPLAC, UNIVILLE, UNESC. Santa Catarina, Brasil.
*Rua Victor Sopelsa, 3000. Bairro Salete. Concórdia/SC – CEP 89.700-970, Brasil. Fone: (49) 999.540.009. E-mail: mariaurorafavero@gmail.com.

RESUMO

A pesquisa apresentada neste trabalho buscou identificar as práticas realizadas por psicólogos, especialmente quando relacionadas à sustentabilidade nas organizações. A pesquisa ocorreu por meio de dados coletados em artigos de sites acadêmicos, no intuito de evidenciar ações que correspondam a prática do psicólogo neste contexto relacionado à sustentabilidade organizacional. A proposta metodológica consiste em uma pesquisa bibliográfica, do tipo qualitativa e descritiva, realizada a partir de buscas nos sítios Scientific Eletronic Library Online (Scielo), Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração (Anpad), Scientific Periodicals Electronic Library (Speel), Periódicos Eletrônicos em Psicologia (Pepsic) e EBSCO host. Como resultado das pesquisas realizadas nos bancos de dados foi possível verificar artigos relacionando psicologia e sustentabilidade, contudo evidenciou a necessidade de desenvolver materiais descritos sobre as práticas do psicólogo na sustentabilidade de organizações. Foi possível concluir a partir deste resultado de que mesmo sendo uma área estratégica dentro das organizações a psicologia encontra uma oportunidade de produzido materiais científicos de suas práticas em sustentabilidade com viés na construção de estratégias organizacionais.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Psicologia, Organizações.

PSYCHOLOGY IN THE SUSTAINABILITY OF AN ORGANIZATION

ABSTRACT

The research presented in this work sought to identify the practices carried out by psychologists, especially when related to sustainability in organizations. The research took place through data collected in articles from academic websites, in order to highlight actions that correspond to the

psychologist's practice in this context related to organizational sustainability. The methodological proposal consists of a bibliographic search, of a qualitative and descriptive type, carried out through searches on the Scientific Electronic Electronic Library Online (Scielo), National Association of Graduate Studies and Administration Research (Anpad), Scientific Periodicals Electronic Library (Speel), Electronic Journals in Psychology (Pepsic) and EBSCO host. As a result of the research carried out in the databases, it was possible to verify articles relating psychology and sustainability, however it evidenced the need to develop materials described about the psychologist's practices in the sustainability of organizations. It was possible to conclude from this result that even though it is a strategic area within organizations, psychology finds an opportunity to produce scientific materials from its sustainability practices with a bias in the construction of organizational strategies.

Keywords: Sustainability, Psychology, Organizations.

INTRODUÇÃO

A revolução industrial e as novas técnicas de produção ocorridas nos últimos séculos acarretaram grandes mudanças e um crescimento na capacidade produtiva, o que gerou problemas à sociedade. Entre eles, é possível elencar problemas como desigualdade social, prejuízos ambientais e desemprego. Frente a estas adversidades foi necessário que novos pensamentos, projetos e pesquisas fossem realizados viabilizando uma melhoria na relação entre os seres humanos e o meio ambiente.

A capacidade de evidenciar obtenção de lucros e riquezas, lidando com os impactos ambientais e sociais, resulta em um modelo de gestão de bens e serviços em múltiplas áreas. Este modelo tem se caracterizado pelo ingresso do conceito e de ações relacionadas à sustentabilidade nos negócios, evidenciando com isso, a preocupação com as dimensões econômica, social e ambiental, com vistas a uma maior segurança para gerações presentes e futuras através do uso consciente dos recursos disponíveis.

Quando relacionamos o assunto sustentabilidade com a psicologia ambiental, é possível compreender de forma interdisciplinar o homem em seu contexto físico, social, cultural e psíquico (JERÔNIMO; SOUZA, 2015) e a psicologia social que abrange a forma com que o homem pensa e interage com o outro, ambas aliadas fortemente em ações que viabilizam ações diretamente na sociedade.

Aliando as questões multidisciplinares da sustentabilidade (ONU, 2015), a psicologia realiza o estudo do comportamento humano e a sua relação com o meio. O psicólogo a partir

do olhar global sobre o ambiente e ao sujeito ali inserido, pode realizar uma análise e, a partir dessa, intervenção. A sustentabilidade organizacional é um aspecto estratégico onde valores exigem mudanças de múltiplos profissionais para uma aplicação da qualidade. Deste modo, cabe ao psicólogo, especialmente no que se refere a sua atuação na área organizacional, conhecer e contribuir na implantação dessas ações voltadas a sustentabilidade.

O estudo que se apresenta tem como objetivo investigar a existência de possíveis práticas do psicólogo aplicadas na sustentabilidade de organizações brasileiras, a partir de estudos bibliográficos. A existência do movimento empresarial no sentido de implantar ações voltadas a sustentabilidade e a redução de custos, torna-se necessário averiguar como o psicólogo pode atuar frente a demanda das organizações.

METODOLOGIA

O manuscrito apresenta uma pesquisa bibliográfica, como procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos (GIL, 2002). Para Gil, a pesquisa deve ser desenvolvida por processo constituído de várias fases, desde a formulação do problema até a apresentação e discussão dos resultados.

A primeira etapa desta pesquisa consistiu na identificação de bibliografias e o levantamento do conteúdo destes artigos sobre os conceitos e termos da sustentabilidade. A etapa a seguir referiu-se a busca pelas práticas e resultados realizados pelo psicólogo nas organizações sustentáveis nos últimos dez anos. Neste contexto, foram utilizados os seguintes sites científicos: Scientific Eletronic Library Online (Scielo), Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração (Anpad), Scientific Periodicals Electronic Library (Speel), Periódicos Eletrônicos em Psicologia (Pepsic) e EBSCO host.

As buscas foram realizadas pelas palavras chaves: sustentabilidade e psicologia, aplicando filtro para artigos dos últimos dez anos e critério de inclusão e exclusão. Como critérios de inclusão foram utilizados artigos relevantes da psicologia na sustentabilidade das organizações. Para critérios de exclusão artigos que não obtivessem psicologia aliada a sustentabilidade de organizações. O método contribuiu para a produção do banco de dados dos artigos localizados e aplicáveis aos objetivos desta pesquisa.

RESULTADOS

Com relação à base de dados *Scientific Eletronic Library Online (Scielo)*, utilizando as palavras chaves definidas, foram encontrados dezoito artigos sendo que dois artigos que

mencionavam tais constructos. O primeiro (NINIS; BILIBIO, 2012) referem-se a um estudo sobre a crise ambiental por meio de uma comunicação entre psicanálise, filosofia e ciências sociais. Relaciona as relações entre a psiquê e a natureza, a partir de um texto reflexivo sobre a natureza humana, sua complexidade e suas sociopatias. O segundo (CALDANA; SOUZA; CAMILOTO, 2012) reata sobre pesquisa relacionada ao trabalho voluntário como base da sustentabilidade das Organizações Não-Governamentais para manutenção e continuidade de projetos institucionais, como elemento importante para formação e capacitação do profissional para o mercado.

O site da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração (Anpad) apresentou 325 artigos para a palavra sustentabilidade e 82 para a palavra psicologia sendo que destes apenas dois tratavam de sustentabilidade e psicologia. O primeiro artigo (NEIVA BELCHIOR; SANTOS BRAGA; SEIXAS THEMUDO, 2016) de acordo com o ponto de vista dos moradores de cinco cidades afetadas por decorrência do rompimento de uma barragem de resíduos de mineração em Mariana-MG, menciona a irresponsabilidade social empresarial, que levou ao desastre ambiental, ocorrido por redução de custos com segurança pela empresa. Considerando o método de exclusão deste estudo, não estavam aliados a práticas do psicólogo em organizações e não atendeu o aos objetivos pesquisados. O segundo (SCHUTEL; GIORDANI, 2011) buscou investigar através de análise documental e entrevista semiestruturada com gestores sobre a experiência na gestão sustentável realizada no Distrito de Recanto Maestro (RS). Apesar de ambos os artigos apresentarem conteúdos que relacionam psicologia e sustentabilidade, nenhum deles apresentou aplicações práticas em organizações.

Em *Scientific Periodicals Electronic Library* (Speel) foi encontrado apenas um artigo para as palavras sustentabilidade e psicologia, porém não relevante a esta pesquisa por não se tratar de sustentabilidade nas organizações.

Com relação aos Periódicos Eletrônicos em Psicologia (Pepsic), observou se como resultado dez artigos, porém não vinculados à prática sustentável em organizações conforme previsto no método de exclusão.

No EBSCO *host* apresentou 19 resultados para as palavras sustentabilidade e psicologia, dentre os quais apenas dois artigos eram vinculados as palavras chaves. O primeiro artigo (MANSANO, 2016) busca conceituar a sustentabilidade afetiva onde a preocupação com a natureza envolve as relações afetivas que são desenvolvidas através da relação com meio ambiente, pessoas ao conhecimento e ao modo de viver, um desafio para as cidades. O segundo (CAVALCANTI; SILVA, 2016) analisou através de pesquisa quantitativa os constructos

sustentabilidade e gestão de projetos, em três instâncias: a prosperidade, a qualidade ambiental e a equidade social. Embora tenham sido encontrados artigos que mencionem as palavras psicologia e sustentabilidade, o que denota que há uma ligação entre tais áreas, observa-se que nenhum deles apresenta práticas concretas que evidenciem a atuação do psicólogo neste contexto emergente.

DISCUSSÃO

A pesquisa realizada apresenta contribuições teóricas que visam discutir ações desenvolvidas pelo psicólogo na área de sustentabilidade dentro de organizações, tema este pouco difundido na área da psicologia organizacional. Nos três pilares da sustentabilidade econômico, social e ambiental as ações de maior conhecimento são vinculadas ao meio ambiente e social, sendo que economicamente as organizações que aplicam o desenvolvimento sustentável obtém benefícios de redução de custos, abertura de vantagens competitivas, atração de novos clientes, redução de impactos ambientais, geração de renda, qualidade de vida ao trabalhador, retenção de talentos a organizações e desenvolvimento socioeconômico.

A pesquisa realizada em sites de artigos científicos apresentou diversos materiais que continham a sustentabilidade como tema de discussão, muitos visando o desenvolvimento de atividades relacionadas à logística e gerenciamento de ações realizadas por profissionais de outras ciências como a Administração e Engenharia Ambiental. Outros trouxeram para a pesquisa da palavra psicologia como foco ações desenvolvidas pela psicologia social, a qual mesmo podendo ser realizada dentro das organizações é direcionada a atividades ao ser humano e sua convivência social e impactos sociais, direitos humanos e das minorias.

Foi possível identificar que áreas da Administração constroem materiais científicos relacionados a ações desenvolvidas em busca do desenvolvimento sustentável em organizações, levantando sugestões e implicações relevantes à construção desta cultura estratégica que podem ser aliadas a conhecimentos da psicologia para gestão de pessoas.

Ainda bastante divulgado a sustentabilidade como algo difundido a questões ambientais somente, foi possível identificar que nos artigos acadêmicos apresentados, muitas pesquisas sobre o tema traziam ações e atividades desenvolvidas para melhorias das condições do meio ambiente frente a condições criadas pelo ser humano.

As atividades e ações identificadas nestes constructos por áreas diferentes da psicologia reforça a expectativa de que ao criar um ambiente multidisciplinar na organização pode trazer resultados mais vantajosos e de maior adesão por todos os sujeitos.

A psicologia dentro das organizações pode ser utilizada de forma estratégica para a aplicação de recursos e atividades que venham a construir a cultura sustentável e auxiliar a manter a mesma nas organizações, portanto, neste trabalho não foi possível mensurar atividades de sustentabilidade desenvolvidas pelo psicólogo em organizações.

CONCLUSÃO

Diante do exposto é possível concluir que apesar da sustentabilidade e suas práticas estarem na pauta de discussões das organizações, e a psicologia estar em áreas estratégicas como os recursos humanos de uma empresa não foi possível identificar publicações referentes a ações ou atividades realizadas por este profissional em busca do desenvolvimento sustentável.

Diferentemente de outras áreas como a Administração, Engenharia Ambiental ou a Psicologia Social, que trazem suas ações ao cunho cientifica, agregando valor as suas atividades e propiciando diferentes saberes ao contexto acadêmico. Em especial, a psicologia está inserida nos resultados em outras áreas das organizações, mas há uma lacuna específica de materiais para discussão da sustentabilidade organizacional.

Estas reflexões parecem apontar para a necessidade de que se ampliem as produções cientificas neste contexto, bem como se busque elaborar ações e estratégias na colaboração à outras áreas. Tendo em vista que este trabalho se limitou a pesquisa bibliográfica a fim de conhecer as práticas realizadas pelo psicólogo na sustentabilidade de uma organização e evidenciando que há necessidade de produções que possam contribuir sobre o tema.

REFERÊNCIAS

CALDANA, A. C. F.; SOUZA, L. B. DE; CAMILOTO, C. M. Sentidos das ações voluntárias: desafios e limites para a organização do trabalho. **Psicologia & Sociedade**, v. 24, n. 1, p. 170–177, abr. 2012.

CAVALCANTI, C. T. DE A.; SILVA, I. R. M. Contribuições e Desafios da Sustentabilidade na Gestão de Projetos. **Revista de Gestão e Projetos**, v. 07, n. 03, p. 20–28, 2016.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

JERÔNIMO, R. N. T.; SOUZA, R. V. DA C. DE. Psicologia Ambiental: Um Estudo Acerca da Resistência Frente à Mineração em Içara, SC. **Psicologia & Sociedade**, v. 27, n. 1, p. 80–86, abr. 2015.

MANSANO, S. R. V. Espaço Urbano, Natureza e Relações Sociais: Por Uma Sustentabilidade Afetiva. **Psicologia - Teoria e Prática**, v. 18, n. 1, p. 49–59, 30 abr. 2016.

NEIVA BELCHIOR, G. P.; SANTOS BRAGA, L. F.; SEIXAS THEMUDO, T. A responsabilidade civil por danos ambientais: um ano após o desastre ocorrido em Mariana/MG. **Universitas Jus**, v. 27, n. 3, p. 108–118, 2016.

NINIS, A. B.; BILIBIO, M. A. Homo sapiens, Homo demens e Homo degradandis: a psiquê humana e a crise ambiental. **Psicologia & Sociedade**, v. 24, n. 1, p. 46–55, abr. 2012.

ONU. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/ods7/>. Acesso em: 5 jul. 2020.

SCHUTEL, S.; GIORDANI, E. M. **Ontopsicologia e Gestão: a Formação da Mentalidade Sustentável**. Anais do V Encontro de Estudos em Estratégia. **Anais**...Porto Alegre: ANPAD, 2011Disponível em: <http://www.anpad.org.br/evento.php?acao=trabalho&cod_edicao_subsecao=467&cod_evento_edicao=43&cod_edicao_trabalho=10155>. Acesso em: 17 abr. 2021

A REALIDADE VIRTUAL COMO RECURSO TERAPÊUTICO PARA O DOENTE RENAL CRÔNICO EM TERAPIA DIALÍTICA

Camila Nara Moraes[1*], Natalia Veronez da Cunha Bellinati[1]

[1] Universidade do Planalto Catarinense - UNIPLAC.
*Autor para correspondência: Av. Mal. Castelo Branco, 170 - Universitário, Lages - SC, 88509-90. Fone: 49 99959.9098. camilamoraes@uniplaclages.edu.br

RESUMO

O contexto do doente renal crônico que necessita de hemodiálise (HD) altera sua rotina e o expõem a uma nova realidade em um novo ambiente. Alternativas terapêuticas que influenciem na experiência física e ambiental podem ser benéficas, como a prática de exercício físico associado ao uso da realidade virtual (RV). A presente revisão tem por objetivo explorar, descrever e discutir os efeitos do uso da realidade virtual associada ao exercício físico intradialítico. A busca de artigos ocorreu manualmente no mês de outubro de 2020, utilizando os descritores "Virtual Reality" AND "Renal Insufficiency Chronic" e seus respectivos descritores em português "Realidade Virtual" AND "Insuficiência Renal Crônica", nas bases de dados Google acadêmico, Pubmed e Science Direct. Foram encontrados e incluídos três (03) estudos que utilizaram a realidade virtual associada ao exercício físico intradialítico como proposta terapêutica. O uso da realidade virtual, tanto com os óculos, quanto de forma não imersiva através da gameterapia, tem se mostrado benéfica quando associada ao exercício físico, principalmente em aspectos de função física e qualidade de vida. A implementação da RV com pacientes em HD vem se mostrando como uma possibilidade terapêutica promissora, que associada ao exercício físico pode trazer impactos positivos.

Palavras-chave: Fisioterapia, Doença Renal Crônica, Revisão.

VIRTUAL REALITY AS A THERAPEUTIC RESOURCE IN CHRONIC KIDNEY PATIENTS IN DIALYTIC THERAPY

ABSTRACT

The context of the chronic kidney patient who needs hemodialysis (HD) changes his routine and exposes him to a new reality in a new environment. Therapeutic alternatives that influence the physical and environmental experience can be beneficial, such as the practice of physical

exercise associated with the use of virtual reality. This review aims to explore, describe and discuss the effects of using virtual reality associated with intradialitic physical exercise. The search for articles occurred manually in October 2020, the descriptors "Virtual Reality" AND "Renal Insufficiency Chronic" and their respective descriptors in Portuguese "Virtual Reality" AND "Chronic Renal Insufficiency" were used in the Google academic databases , Pubmed and Science Direct. Three (03) studies were found and included that used virtual reality associated with intradialitic physical exercise as a therapeutic proposal. The use of virtual reality, both with glasses and in a non-immersive way through gametherapy, has been shown to be beneficial when associated with physical exercise, mainly in aspects of physical function and quality of life. The implementation of VR with HD patients has been shown to be a promising therapeutic possibility, which associated with physical exercise can bring positive impacts.

Keywords: Physiotherapy, Chronic Kidney Disease, Review.

INTRODUÇÃO

O contexto do doente renal crônico que necessita de hemodiálise (HD) altera sua rotina e o expõem a uma nova realidade em um novo ambiente. A clínica de terapia dialítica passa a fazer parte de sua rotina, ficando o mesmo exposto às condições de cada local, à equipe que compõem o corpo clínico responsável, com a qual ele passará boa parcela de seu tempo (ARAÚJO; SANTO, 2012). Além disso, a HD irá perpetuar por toda a vida do doente renal crônico ou até este ser submetido a um transplante renal bem-sucedido, requerendo então adaptação e adesão ao tratamento (MADEIRO *et al.*, 2010).

Os usuários da clínica dialítica dão importância ao ambiente, o que está intimamente relacionado ao conforto que o serviço proporciona em termos de hotelaria, além dos procedimentos técnicos. Queixas relacionadas ao barulho na sala de HD e à falta de lazer durante o tempo em que são submetidos ao tratamento se destacam como fatores ambientais com influência negativa no espaço-contexto hemodiálise, interferindo no bem-estar dos indivíduos (PIETROVSKI; DALL'AGNO, 2006).

Dessa forma, alternativas terapêuticas que influenciem na experiência física e ambiental que o doente renal crônico tem dentro do ambiente de aplicação da HD podem ser benéficas do ponto de vista bem-estar geral e motivação. O exercício físico pode surgir como uma estratégia terapêutica não farmacológica, de baixo custo, que funciona como um método preventivo para minimizar diversos aspectos negativos da doença e que pode impactar positivamente na

qualidade de vida destes indivíduos (FUKUSHIMA *et* al., 2019; PRETTO *et al*., 2020). O exercício realizado durante as sessões de HD (intradialítico) é possível e tão benéfico quanto o tradicional (interdialítico), por trazer vantagens adicionais como maior conveniência de horário, redução da monotonia do processo de diálise e facilidade de acompanhamento médico (CHEEMA *et* al., 2005; REBOREDO *et al*., 2007).

Ainda, a realidade virtual (RV) que é uma tecnologia que utiliza recursos gráficos 3D ou imagens 360º, com intuito de criar a sensação de presença em um ambiente virtual diferente do real, transportando o usuário para o ambiente transmitido através dos óculos (PIMENTEL; TEIXEIRA, 2013), pode ser utilizada como estratégia adicional à prática de exercício físico. Já se mostrou uma ferramenta simples e segura com possibilidade de ser escolhida após a primeira sessão, além de ser uma ferramenta bem aceita pelos usuários, com relatos de ser uma experiência agradável e capaz de reduzir a dor e a ansiedade em diversas situações (GOMES; SCHUJMANN; FU, 2019; MOSADEGHI et al., 2016; SUVAJDZIC et al., 2019).

Diante do exposto a presente revisão tem por objetivo explorar, descrever e discutir os efeitos do uso da realidade virtual associada ao exercício físico intradialítico.

METODOLOGIA

A presente revisão narrativa foi conduzida levando em consideração a necessidade de compreender o que a literatura apresenta até o momento a respeito da utilização da realidade virtual como recurso terapêutico durante o exercício físico intradialítico.

A busca de artigos ocorreu manualmente no mês de outubro de 2020, utilizando os descritores "Virtual Reality" AND "Renal Insufficiency Chronic" e também seus respectivos descritores em português "Realidade Virtual" AND "Insuficiência Renal Crônica", nas bases de dados Google acadêmico, Pubmed e Science Direct. Foram incluídos artigos que utilizaram a realidade virtual associada ao exercício físico intradialítico, realizados em adultos (≥18 anos), no período de 10 anos (2010-2020), disponíveis na íntegra e de forma gratuita.

RESULTADOS

Foram encontrados e incluídos três (03) estudos que utilizaram a realidade virtual associada ao exercício físico intradialítico como proposta terapêutica.

O exercício intradialítico pode melhorar a função física e a qualidade de vida relacionada em pacientes em hemodiálise, mas sente dificuldades em ser implementado na prática clínica de rotina. Um estudo utilizou a RV de forma não imersiva, através de um console

conectado de videogame, onde os participantes interagiam com o computador para que os movimentos de seus membros inferiores fossem transmitidos para a tela. Através deste jogo, onde os pacientes deveriam coletar moedas com seus membros inferiores, foi realizada então a associação desta atividade com o exercício físico convencional, numa sessão com duração máxima de 30 minutos. Foi observado que o exercício associado à RV resultou em benefícios em contextos de não diálise, mas que a implementação em pacientes em HD tem sido limitada. Contudo, o exercício físico intradialítico combinado com RV demonstrou-se praticável e com potencial de melhorar capacidade funcional e aspectos de QV (SEGURA-ORTÍ; GARCÍA-TESTAL, 2019).

Um estudo multicêntrico italiano, experimental e longitudinal com objetivo de avaliar o uso da realidade virtual intradialítica durante um mês, totalizando 12 sessões, é o primeiro protocolo experimental internacional que irá examinar a aplicação da RV utilizando os óculos de imersão em pacientes em hemodiálise. Ainda sem resultados publicados, os autores enfatizam a importância do estudo caso obtenha-se resultados positivos, pois a RV poderia ser uma intervenção holística adicional, que é baseada em evidências, ligada à humanização (BURRAI *et al*., 2019).

O terceiro estudo demonstrou que a RV, por meio da gameterapia, durante 12 sessões, pode ter vários benefícios potenciais em comparação ao exercício físico tradicional, incluindo melhor adesão do paciente e melhor aceitação das atividades pelos pacientes e pela equipe clínica (MAYNARD *et al*., 2019).

DISCUSSÃO

Conhecer as situações significativas para o doente renal crônico, vivenciadas no espaço-contexto de hemodiálise, são importantes para a assistência a esse perfil populacional. Estudo aponta que dificuldades associadas ao processo de comunicação, a falta de informações e o desconhecimento de aspectos que envolvem o tratamento, são aspectos que interferem neste contexto (PIETROVSKI; DALL'AGNO, 2006). A atribuição da importância à família e da relação com os demais usuários e com os membros da equipe de saúde, aparecem como forma de contribuir para o processo de recuperação e de adaptação, em meio às adversidades impostas pela doença e tratamento. Ainda, aspectos relacionados à apresentação e estética do ambiente também emergem como fatores que podem interferir na satisfação dos doentes (PIETROVSKI; DALL'AGNO, 2006).

Pensando nisto, a aplicação de RV pode ser combinada com a reabilitação fisioterapêutica convencional, como já evidenciado na recuperação motora do membro superior em pacientes pós-acidente vascular encefálico (AVE) e no controle da dor em pacientes pós-operatório de cirurgia cardíaca (SAPOSNIK; LEVIN, 2011).

Tem sido uma tecnologia de sucesso em programas terapêuticos (PEDRAZA-HUESO *et al*., 2015; STAIANO; FLYNN, 2014) e experiências anteriores demonstraram que o treinamento de exercícios físicos combinado com RV permite interação entre este e o lúdico com bom *feedback*, facilitando o interesse do paciente e provável melhora na adesão ao tratamento (PEDRAZA-HUESO *et al*., 2015). O foco durante a o uso da RV não é a doença, mas as sim a atividade proposta, visando a reabilitação para além da condição orgânica (MORELLI *et al*., 2010). Estudo preliminar demonstra que o treinamento físico combinado com a RV melhorou a capacidade funcional e alguns domínios da qualidade de vida de pacientes em hemodiálise (MAYNARD *et al.,* 2019).

Sendo assim, como forma de responder às demandas biopsicossociais do portador de doença renal crônica, incluindo os aspectos de humanização e os aspectos relacionados ambiente de aplicação da terapia dialítica, o uso da RV pode ser uma estratégia interessante na perspectiva de melhorar o bem-estar, a motivação e a QV destes indivíduos (ROVATTI; TEODORO; CASTRO, 2011; VILHENA *et al*., 2014).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por se tratar de uma terapia consideravelmente recente e ainda pouco difundida a quantidade de estudos disponíveis demonstrando os efeitos ainda é escassa. Apesar disso, a implementação da RV com pacientes em HD vem se mostrando como uma possibilidade terapêutica promissora, que associada ao exercício físico pode trazer impactos positivos em aspectos físicos, psicoemocionais, de qualidade de vida, de adesão e de aceitação ao exercício físico.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. C. S.; SANTO, E. E. A importância das intervenções do enfermeiro nas intercorrências durante a sessão de hemodiálise. **Caderno Saúde e Desenvolvimento**, v. 1, n. 1, 2012.

BURRAI, F.; *et al*. Effects of Virtual Reality in Patients Undergoing Dialysis. **Holistic Nursing Practice**, v. 33, n. 6, p. 327-337, 2019.

CHEEMA, B. S. B.; *et al*. A Rationale for Intradialytic Exercise Training as Standard Clinical Practice in ESRD. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 45, n. 5, p. 912-916, 2005.
FUKUSHIMA, R. L. M; *et al*. Cognitive abilities and physical activity in chronic kidney disease patients undergoing hemodialysis. **Dementia e Neuropsychologia**, v. 13, n. 3, p. 329-334, 2019.

GOMES, T. T.; SCHUJMANN, D. S.; FU, C. Reabilitação com uso de realidade virtual: atividade física para pacientes admitidos na unidade de terapia intensiva. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 31, n. 2, p. 456-463, 2019.

MADEIRO, A. C.; *et al*. Adesão de portadores de insuficiência renal crônica ao tratamento de hemodiálise*. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 23, n. 4, p. 546-551, 2010.

MAYNARD, L. G.; *et al*. Effects of Exercise Training Combined with Virtual Reality in Functionality and Health-Related Quality of Life of Patients on Hemodialysis. **Games For Health Journal**, v. 8, n. 5, p.339-347, 2019.

MORELLI, T.; *et al*. A tactile spatial exergame for individuals with visual impairments. **In Proceedings of the 12th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility (ACM)**, New York, pp. 179–186, 2010.

MOSADEGHI, S.; *et al*. Feasibility of an Immersive Virtual Reality Intervention for Hospitalized Patients: An Observational Cohort Study. **JMIR Mental Health**, v. 3, n. 2, p. 1-9, 2016.

PEDRAZA-HUESO, M.; *et al*. Rehabilitation using kinect-based games and virtual reality. **Procedia Computer Science**, v. 75, p. 161-168, 2015.

PIETROVSKI, V.; DALL'AGNO, C. M. Situações significativas no espaço-contexto da hemodiálise: o que dizem os usuários de um serviço? **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 59, n. 5, p. 630-635, 2006.

PIETROVSKI, V.; DALL'AGNO, C. M. Situações significativas no espaço-contexto da hemodiálise: o que dizem os usuários de um serviço? **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 59, n. 5, p. 630-635, 2006.

PIMENTEL, K.; TEIXEIRA, K. Virtual reality - through the new looking glass. Realidade virtual: conceitos, evolução, dispositivos e aplicações. **Interfaces Científicas - Educação**. Aracaju, v. 1, n. 3, p. 97-109, 2013.

PRETTO, C. R.; *et al.* Depressão e pacientes renais crônicos em hemodiálise: fatores associados. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 73, n. 1, p. 1-8, 2020.

REBOREDO, M. M.; *et al*. Exercício físico em pacientes dialisados*. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 13, n. 6, p. 427-430, 2007.

ROVATTI, K. B.; TEODORO, M.; CASTRO, E. K. Memórias e Prevalência de Transtorno de Estresse Pós-Traumático em uma Unidade de Terapia Intensiva. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, Porto Alegre, v. 25, n. 3, p. 499-505, 2011.

SAPOSNIK, G.; LEVIN, M. Virtual Reality in Stroke Rehabilitation A Meta-Analysis and Implications for Clinicians. **STROKEAHA**, v. 42, n. 5, p. 1380-1386, 2011.

SEGURA-ORTÍ, E.; GARCÍA-TESTAL, A. Intradialytic virtual reality exercise: Increasing physical activity through technology. **Seminars in Dialysis**, p. 1-5, 2019.

STAIANO, A. E.; FLYNN, R. Therapeutic Uses of Active Videogames: A Systematic Review. **Games For Health Journal**, v. 3, n. 6, p. 351-365, 2014.

SUVAJDZIC, M.; *et al*. Developing a Patient-Centered Virtual Reality Healthcare System To Prevent the Onset of *Delirium* in ICU Patients. **International Conference on Serious Games and Applications**. v. 7, p. 1-7, 2019.

VILHENA, E.; *et al*. Factores psicossociais preditivos de ajustamento à vida de pessoas com doenças crónicas. **Psicologia, Saúde & Doenças**, Portugal, v. 15, n. 1, p. 220-233, 2014.

AGRICULTURA E PANDEMIA: REFLEXÕES PARA SEREM PRATICADAS

Larisse Medeiros Gonçalves[1*], Luana Santos dos Santos[1]; Ligia Kochhan de Fraga[1]; Adriane Rodrigues Zboralski[1]; Marlete Turmina Outeiro[1]; Wilson Itamar Godoy[1].

[1] Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional (PPGDR). *Pato Branco, (91)99518812 e larisse@alunos.utfpr.edu.br

RESUMO

O mundo vive um momento delicado, diante uma crise em todas as dimensões do funcionamento global. Deve-se entender que uma crise deve estimular reflexões e aprendizados, para que se evite novas turbulências, bem como, a preparação para novas circunstâncias. Dessa forma, esse artigo tem como objetivo principal fomentar debates sobre a relação das formas vigentes de agricultura e a crise do coronavírus, através de um aporte teórico. Foi realizada uma revisão bibliográfica integrativa. O debate demonstrou que os sistemas agroalimentares já se encontravam em declínio de biodiversidade e em desequilíbrio, antes do momento pandêmico. As reflexões obtidas enfatizam a valorização e o estímulo na agricultura agroecológica, como uma alternativa de aplicar um olhar mais holístico e integrador para a produção de alimentos. A agroecologia tem enfoque sustentável, visando a interação das dimensões sociais, econômicas e ambientais. Nesse sentido, deve-se prezar por práticas que valorizem e apoiem a biodiversidade, a resiliência ambiental e que forneça alimentos de qualidade para população.

Palavras-chave: Sistemas holísticos, sustentabilidade, relação homem-natureza.

AGRICULTURE AND PANDEMIC: REFLECTIONS TO BE PRACTICED

ABSTRACT

The world is going through a delicate moment, facing a crisis in all dimensions of global functioning. It should be understood that a crisis should stimulate reflection and learning, in order to avoid new turbulences, as well as preparation for new circumstances. Thus, this article has as its main objective to foster debates about the relationship between the current forms of agriculture and the coronavirus, through a theoretical contribution. An integrative literature review was carried out. The debate showed that agrifood systems were already in decline in

biodiversity and in disequilibrium, before the pandemic moment. The reflections obtained emphasize the appreciation and encouragement of agroecological agriculture, as an alternative to apply a more holistic and integrative look at food production. Agroecology has a sustainable approach, aiming at the interaction of the social, economic, and environmental dimensions. In this sense, practices that value and support biodiversity, environmental resilience, and provide quality food for the population should be valued.

Keywords:

INTRODUÇÃO

Ações antrópicas, justificadas pela busca do crescimento econômico, desdobraram-se em diversos impactos no planeta, como o desmatamento, poluição, perca de biodiversidade, deterioração de solos, entre outros. Os efeitos deletérios destes riscos afetam diretamente a saúde humana. É importante destacar que o desmembrar dessas circunstâncias possuem funcionamento holístico e complexo. Ou seja, as problemáticas globais não podem ser visualizadas isoladamente, pois são dinamicamente interdependentes.

Um sistema é a completude de um todo e suas partes, sendo assim, o desequilíbrio de um subsistema afeta o todo causando um colapso (CAPRA, 1996). A partir dessa teoria, Altieri e Nichols (2020a) denotam que a expansão da agropecuária em detrimento dos ecossistemas naturais, combinados com tecnologias mecanizadas, modificações genéticas e tratamentos com agroquímicos, são meios intensos na remodelagem da biosfera. Os autores enfatizam que os sistemas simplificados alteram interações essenciais para o funcionamento das relações biofísicas globais. A situação se agrava à medida que as monoculturas, de larga escala, avançam às custas dos habitats naturais, o que pode levar ao surgimento de doenças.

Com isso, o coronavírus, responsável pela COVID-19, deve ser visto como uma resposta biológica à relação sociedade-natureza. A Food and Agriculture Organization – FAO (2021) afirma que as endemias, em geral, são de natureza cíclica e provavelmente se intensificam através de vários fatores, por exemplo, o aquecimento global, o aumento da populacional, a extração mineral e a expansão da agricultura (como comentado acima). Riscos biológicos, frequentemente, coincidem com outros desastres, ameaças e crises prolongadas, levando a impactos em cascata, intensificando riscos e consolidando vulnerabilidades (FAO, 2021).

O contexto atual, em especial, no âmbito dos sistemas agroalimentares, o mundo busca lidar com resoluções imediatas, para suportar toda produção, abastecimento e distribuição alimentícia. Todavia, para que haja uma ruptura metabólica nas relações nocivas entre

agricultura-meio ambiente, deve-se ir em busca de uma compreensão mais profunda, reunindo um conjunto de ressignificações para serem praticadas a longo prazo, e assim, preparar a sociedade para mitigar as adversidades recorrentes das ações do ser humano sobre a natureza.

A importância desse estudo se baseia na discussão e conscientização de que este momento pandêmico está atrelado às direções e práticas da sociedade, no que tange o uso dos recursos naturais, considerando que a atual circunstância de crise não pode ser analisada como fenômeno individual, mas sim, holístico e sistêmico. Nesse contexto, o objetivo desse trabalho é de fomentar debates sobre a relação das formas vigentes de agricultura e a circunstância pandêmica.

METODOLOGIA

O percurso metodológico perpassa pela chamada revisão bibliográfica integrativa qualitativa, em que se extrai as informações pontuais decorrentes da questão problema formulada. Esse tipo de revisão possui ampla abordagem, pois, busca a inclusão de estudos experimentais e não-experimentais facilitar a análise de maneira mais completa possível (SOUZA, CARVALHO e SILVA, 2010).

Inicialmente, formulou a questão problema: "A atual estratégia de praticar agricultura tem responsabilidade sobre os riscos biológicos que a sociedade testemunha? Foi realizado uma varredura através do scholar google® priorizando materiais encontrados em periódicos de referência e notas científicas institucionais. Foram analisados títulos e resumos, afim de filtrar os artigos. Outro ponto de exclusão, foi a data de publicação, em que se deu preferências para publicações realizadas entre 2020-2021, desde o surgimento do novo coronavírus, onde esse debate teve maior repercussão e atenção no mundo científico. A organização do fluxo dos resultados foi pensada para ter uma sequência lógica: respaldo e embasamento da questão problema, e em seguida, reflexões a serem praticadas para minimizar impactos a longo prazo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para que se faça o desdobramento dos resultados e discussões, do que há de literatura atual, em consonância com o tema, é importante que haja uma contextualização breve de discussões e teorias que antecedem esse momento. Os dois pontos que dão base para essa discussão, são: a sociedade de risco (GIDENS, 2000) e a importância do enfoque sistêmico para mitigar as problemáticas recorrentes das ações do ser humano sobre a natureza (CAPRA, 1996).

O primeiro, diz respeito a uma sociedade que funciona em cima do risco fabricado, o mesmo é reconhecido por conta das atitudes da sociedade para com o meio ambiente, a busca incessante por um crescimento econômico sem a consciência das ações. Quanto mais esse tipo de risco se expande, mais as vidas humanas ficam dispersas em suas dimensões incontáveis, pois suas complexidades se tornam exponenciais (GIDDENS, 2000).

Diante dessa primeira contextualização, afirma-se que crises, como a pandemia do coronavírus, nunca ocorrem no vácuo – mas sim, possuem raízes profundas e precisam ser retiradas, através de um processo de quebra de paradigma. Qual seria esse contexto, no que diz respeito a agricultura? Somente nas últimas décadas surgiu uma consciência geral sobre a real magnitude dos impactos das atividades extrativistas e da intensificação da economia na biosfera (ALTIERI; NICHOLLS, 2020b). A agricultura global e a indústria de alimentos têm um enorme impacto social, econômico e ambiental. Como por exemplo, grandes extensões de pecuária e monocultivos.

A pandemia intensificou o debate sobre as condições de produção animal, que se dá, principalmente, através de aglomeração e confinamento. A propagação das zoonoses a partir das cadeias produtivas de carnes compreende um sério problema de saúde pública, que não respeita fronteiras geopolíticas e acompanha os sistemas de produção alimentar, sobretudo o global/industrial. Alguns estudos associam a maioria das zoonoses verificadas atualmente com a criação e consumo de animais, apontando um expressivo número de casos e óbitos no mundo todo, sobretudo nos países mais pobres (SCHNEIDER et al. 2020; PERROTA, 2020).

Attwood e Hajat (2020, p.316) sustentam a hipótese de que a "pecuária industrial desempenha uma ação significativa na aceleração da disseminação de doenças infecciosas". Ademais, a intransigente devastação ambiental decorrente das atividades agropecuárias e o consumo de carne emergiram na pandemia como agruras da nossa sociedade. Diferentes autores associam o elevado consumo mundial de carne à crise climática e ambiental estabelecidas mundialmente, que converge na insustentabilidade do atual modo de vida (TAQUES, NEUMANN e SOLAK, 2020).

Destaca-se que a expansão da agricultura em detrimento dos ecossistemas combinados com tecnologias mecanizadas, genéticas e agroquímicas específicas, tornaram-se uma grande força na remodelagem da biosfera (ALTIERI; NICHOLLS, 2020b). Os autores argumentam que:

> As vastas monoculturas que dominam 80% dos 1,5 bilhão de hectares de terras aráveis são uma das maiores causas das mudanças ambientais globais, levando à degradação do solo, desmatamento, esgotamento dos recursos de água doce e contaminação química. Estimativas recentes mostram que a produção de alimentos é responsável por até 29% das emissões globais de gases de efeito estufa. É um paradoxo que as tecnologias projetadas para melhorar os meios de subsistência e alimentar as pessoas também tenham tornado o planeta menos hospitaleiro para a vida humana (ALTIERI; NICHOLLS, 2020b, p.890).

É nesse sentido, a importância de uma agricultura que seja integrativa. Com novas formas de criar equilíbrio entre o ambiental, o social e o econômico. E esse fato só pode acontecer a partir de um enfoque sistêmico aplicado.

A percepção holística leva em consideração todos os elementos envolvidos em um sistema, considerando que eles são engrenagens para o bom desempenho e funcionamento do mesmo. Nesse sentido, quando alimentos e agricultura são vistos como um setor distinto e especializado, a transição da sustentabilidade é interpretada como uma configuração setorial e técnica, focada nas interações entre insumos, produtos e os ambientes dentro desse setor (DEJA; JIA, 2020).

Entretanto, a complexidade dessa transição não se limita a esse entendimento. É necessário transcender, reconhecendo o valor da biodiversidade e de seus serviços ecossistêmicos, da organização social da agricultura familiar, alternativas de nichos que demandam alimentos produzidos de forma sustentáveis, entre outros. Antes desse momento pandêmico, a agricultura industrial já demonstrava sua limitação ecológica, diante a sua alta dependência de insumos não agrícolas e extremamente vulnerável a pragas de insetos, doenças, mudanças climáticas (ALTIERI; NICHOLLS, 2020b). Com isso, é imprescindível a reconstrução de uma agricultura pós-COVID-19, aplicando objetivos que oportunizem a melhora da saúde ambiental e humana.

É dentro dessa perspectiva que se tem na agroecologia o fornecimento de práticas, bases epistêmicas e a valorização de conhecimentos tradicionais para construir um sistema alimentar mais resistente a mudanças globais complexas (LOKER; FRANCIS, 2020), visto que se espelham no funcionamento ecológico. Necessita-se projetar e implementar sistemas agroalimentares mais soberanos e saudáveis, que balanceiem e integrem a relação entre alimentação saudável, valorização dos produtores de alimentos localmente/territorialmente, a consciência social e a qualidade de vida.

Os atuais modelos de produção, praticam a fragmentação da paisagem natural por grandes monoculturas, reduzindo os serviços ecológicos, como o controle biológico, ao afetar

diretamente a abundância e a diversidade dos inimigos naturais (ALTIERI; NICHOLLS, 2020b). O momento é de repensar uma agricultura que minimize a insegurança alimentar e as instabilidades ambientais, para ter força em suprir crises como a que o mundo está vivendo. O custo em modelos simplificados, de monocultivos, pode impactar ainda mais o estado nutricional e a saúde das pessoas pobres e vulneráveis.

A produção e o abastecimento de alimentos devem ser realizados de forma responsável, pensando na cadeia alimentar como todo. Para isso, é necessário que hajam esforços de políticas públicas, da consciência social, do fortalecimento da agricultura familiar que produz com base na agroecologia. Esse processo deve ser pensado para suprir as necessidades daqueles que produzem, distribuem e consomem alimentos e não nas demandas dos mercados e das empresas (LOKER; FRANCIS, 2020).

É importante frisar recomendações para o desenvolvimento sustentável da Agenda 2030, em que um conjunto de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Estes pontos colocados para serem colocados em prática, representam cerca de 7 deles, como: Fome zero e agricultura sustentável; saúde e bem-estar; trabalho decente e desenvolvimento econômico; redução de desigualdades; cidades e comunidades sustentáveis; ação contra mudança global do clima e vida terrestre (AGENDA 2030, 2015).

CONCLUSÃO

Esse trabalho pode explanar, que atualmente, o mundo vive uma agricultura de risco fabricado. Em que os agroecossistemas não são compreendidos de forma integrada, por isso, colocam quem xeque a soberania alimentar, a saúde humana e o meio ambiente. As lições tiradas dessa análise, são de que se buscar fortalecer sistemas locais, como os agroecológicos provindos da agricultura familiar, em que levam alimentos saudáveis e sustentáveis, e movimentam a economia local, estimulando a qualidade de vida territorial. Estes sistemas são mais preparados para instabilidades, como a crise pandêmica que se vive atualmente.

REFERÊNCIAS

AGENDA 2030. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).** 2015. Disponível em: http://www.agenda2030.com.br/. Acesso em: 01 set., 2020.

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. Agroecology and the emergence of a post COVID-19 agriculture. **Agriculture and human values**, v. 37, n. 3, p. 525-526, 2020a.

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. Agroecology and the reconstruction of a post-COVID-19 agriculture. **The Journal of Peasant Studies**, v. 47, n. 5, p. 881-898, 2020b.

ATTWOOD, S.; HAJAT, C. How will the COVID-19 pandemic shape the future of meat consumption?. **Public health nutrition**, v. 23, n. 17, p. 3116-3120, 2020.

CAPRA, F. **A teia da vida.** São Paulo: Cultrix, 1996.

DESA, G.; JIA, X. Sustainability transitions in the context of pandemic: an introduction to the focused issue on social innovation and systemic impact. **Agriculture and Human Values**, v. 37, n. 4, p. 1207-1215, 2020.

FAO. Food and Agriculture Organization. **The impact of disasters and crises on agriculture and food security: 2021.** 2021. Disponível em: http://www.fao.org/emergencies/resources/documents/resources-detail/en/c/1381902/. Acesso em: 28/03/2021.

LOKER, A.; FRANCIS, C. Urban food sovereignty: Urgent need for agroecology and systems thinking in a post-COVID-19 future. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, v. 44, n. 9, p. 1118-1123, 2020.

PERROTA, A. P. Serpentes, morcegos, pangolins e 'mercados úmidos' chineses: Uma crítica da construção de vilões epidêmicos no combate à Covid-19. **DILEMAS: Revista de Estudos de Conflito e Controle Social**, p. 1-6, 2020.

SCHNEIDER, S. et al. Os efeitos da pandemia da Covid-19 sobre o agronegócio e a alimentação. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 34, n. 100, p. 167-188, Dec. 2020.

SOUZA, M. T. de; SILVA, M. D. da; CARVALHO, R. de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein (São Paulo)**, v. 8, n. 1, p. 102-106, 2010.

TAQUES, R. C. V.; NEUMANN, P.; SOLAK, T. F. C. O consumo de carne, a crise climática e a saúde mundial pela perspectiva da Educação Ambiental complexa. **Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 15, n. 4, p. 55-69, 2020.

AMBIENTE ASSOCIATIVISTA: UMA VERTENTE PARA O DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO

Alberto Engel[1]*, Sheila Rosa[2*]

[1] Aluno Especial de Mestrado Ambiente e Saúde – UNIPLAC, pós graduado em Festão Estratégica (SENAC – Lages), Especialista em Psicologia Raichiana (Centro Reichiano, Curitiba - PR). albertoengel77@gmail.com
[2] Sheila Rosa - Graduada em Jornalismo e Marketing. sheila@acilages.com.br

RESUMO

O associativismo quando estruturado torna-se catalizador de desenvolvimento socioeconômicas no ambiente ao qual pertence. O objetivo deste estudo é elucidar a influência de uma associação empresarial no contexto socioeconômico da cidade de Lages/SC. Trata-se de um estudo transversal de natureza descritiva exploratória das principais questões deliberadas na Associação Empresarial de Lages, entre os anos de 1975 a 2020 e seus impactos socioeconômicos. Com o resultado, contextualizou-se um paralelo dos dados socioeconômicos e os reflexos no desenvolvimento da região serrana. A importância do estudo alude que uma sociedade organizada e com foco definido potencializa avanços na qualidade de vida dos envolvidos no movimento associativista como também no ambiente social.

Palavras-chave: associativismo, ambiente e desenvolvimento socioeconômico.

ASSOCIATIVE ENVIRONMENT: A STRAND OF SOCIOECONOMIC DEVELOPMENT

ABSTRACT

Associativism when structured becomes a catalyst for socioeconomic development in the environment to which it belongs. The objective of this study is to elucidate the influence of a business association in the socioeconomic context of the city of Lages. The study carried out is transversal and will have an exploratory descriptive nature of the main issues deliberated in the business association of Lages/SC from the years 1975 to 2020 and their socioeconomic impacts. With the result, a parallel of the socioeconomic data and the reflexes on the development of the mountain region was contextualized. The importance of the study alludes that an organized

society with a defined focus enhances advances in the quality of life of those involved in the associative movement as well as in the social environment.

Keywords: associativism, environment and socioeconomic development.

INTRODUÇÃO

Um grupo de pessoas quando delimitado por um espaço comum de relacionamento, pode originar um ambiente social organizado, onde diversas vertentes de interesses individuais e coletivos aglutinam através de regras culturais, morais, econômicas entre outras, influenciando nas diretrizes sociais.

O Associativismo pode ser descrito como uma ideologia ou instrumento por meio da qual trabalhadores e associados se juntam para lutar por seus interesses. A cultura do empreendimento possibilita uma tendência mundial, oportunizando o desenvolvimento humano e econômico de indivíduos nas estratégias efetivas do crescimento econômico e social (RIVEIRA *et al.,*2021). Na esfera econômica, o fenômeno pode ser observado através da livre associação de pequenos grupos de produtores, comerciantes, profissionais liberais, autônomos e quem tiver interesse em participar e tenha por finalidade encontrar soluções para problemas comuns, por meio de um sistema definido (estatuto) com objetivo delineados pelo coletivo, visando fortalecer o ambiente socioeconômico.

Para Cunha *et al* (2012) as organizações participantes são influenciadas por essas pressões de cunho social, normativo e de valores. A rede Inter organizacional é, portanto, um ambiente institucional que carrega em si características histórico-sociais construídas durante sua evolução.

O objetivo deste estudo foi compreender como o ambiente associativista pode colaborar com o desenvolvimento socioeconômico e balizar diretrizes sustentáveis que satisfaçam os anseios de uma sociedade próspera e justa para seus envolvidos. A referência temporal deve ser vista sempre levando em conta a busca constante da qualidade de vida e bem-estar do ambiente social.

METODOLOGIA

Esta pesquisa foi um estudo documental, transversal de natureza descritivo exploratória de questões ligadas ao ambiente associativista e os impactos socioeconômicos na cidade de Lages, SC.

Diversos prismas poderiam ser explorados nesse estudo, porém foi delimitado nas mais relevantes questões deliberadas pela diretoria na Associação Empresarial de Lages – ACIL, com levantamento de informações de documentos desde o ano de 1975 a 2020.

RESULTADOS

Durante sua trajetória de 80 anos foram diversas as ações em que houve o envolvimento da ACIL em causas que, direta ou indiretamente, promoviam o desenvolvimento de Lages e da região. A entidade sempre acreditou que a melhoria da qualidade de vida de toda a população passa obrigatoriamente pelo desenvolvimento da infraestrutura e consequentemente da economia local, gerando a criação de mais vagas no mercado de trabalho e qualificação de mão de obra, sendo que a ACIL trabalha voluntariamente pelo fortalecimento do associativismo como propulsora para a expansão da economia e profundamente comprometida com diversos projetos ligados ao desenvolvimento regional. Entre os projetos liderados ou apoiados pela entidade muitos tornaram-se realidade e muitos outros mantêm-se em fase de implantação.

INFRAESTRUTURA

Rodovia BR-282 - Em 1974, a entidade elaborou um documento, com reivindicações, a ser entregue ao governador recém-eleito de Santa Catarina Antonio Carlos Konder Reis..

Inúmeras datas foram colocadas para o início das obras, fato este que ocorreu somente em 30 de janeiro de 1988, quando o Ministro dos Transportes Renato Tavares atendendo a um convite de José Suppi, presidente da ACIL na época, veio a Lages assinar o Aviso de Licitação para as obras da rodovia.

E no final de 2008, o Governo Federal concluiu a pavimentação do trecho de 70 quilômetros que liga São José do Cerrito a Campos Novos, um investimento de mais de R$ 100 milhões. Com a conclusão da rodovia, o trecho de Lages para o Oeste ficou mais curto e rápido de ser percorrido. A ACIL e demais entidades tiveram papel decisivo neste processo

Outras Rodovias da Região - A ACIL também esteve envolvida na viabilização de projetos de pavimentação de outras rodovias da região serrana. O trecho que liga Campo Belo do Sul a Anita Garibaldi, uma rodovia de 50 quilômetros que foi inaugurado no dia 17 de setembro de 2004, ao custo de R$ 36,4 milhões, dos quais 50% provenientes do Governo do Estado e o restante do Banco Interamericano de Desenvolvimento. Em setembro do mesmo ano também foi inaugurada a Rodovia do Vime, que liga o município de Rio Rufino a BR-282, com extensão de 17,2 quilômetros e um investimento de R$ 10,8 milhões.

EDUCAÇÃO:

CAV - Em seu segundo mandato, o presidente da entidade José Paschoal Baggio encaminhou ao Governador Antonio Carlos Konder Reis um documento, assinado por todas as entidades serranas ligadas à pecuária, solicitando a criação da Faculdade de Agronomia. Em março de 1980 foi implantado o curso no Centro de Ciências Agroveterinárias – CAV.

Uniplac - Em 15 de outubro de 1980, a ACIL liderou uma campanha junto à classe empresarial para a fundação da Universidade de Lages. Logo essa reivindicação chegou aos Governos Estadual e Federal, porém somente após 20 anos a Uniplac expandiu seus cursos e suas instalações, formando um campus Universitário modelar.

Instituto Federal de Santa Catarina – IFSC - Campus Lages - O Instituto Federal de Santa Catarina - Campus Lages está localizado em um terreno de 102 mil m², cedido pela Embrapa ao IFSC, no bairro São Francisco.

Um dos principais facilitadores para a instalação do campus no município foi a constituição da Comissão Pró-CEFET, formada por entidades políticas e empresariais da cidade, que tinha por objetivo auxiliar na mobilização da população. A comissão também ajudou na organização da audiência pública, realizada em novembro de 2007, que ajudou a definir os cursos profissionalizantes oferecidos pelo campus.

Unidade do SENAI em Lages - Em 1975, a ACIL, fez um apelo ao então diretor regional do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI, Laélio Goulart, para instalação de uma agência de treinamento industrial em Lages.

Anos mais tarde a ACIL, juntamente com outras entidades, liderou o processo para a implantação de uma nova unidade do SENAI em Lages.

O SENAI é fundamental na qualificação e preparo da mão de obra para a indústria, e para melhor atender essa demanda, em 2013 ampliou sua unidade em Lages. Com a ampliação, a capacidade de atendimento do SENAI na Serra Catarinense passa a ser de 2,6 mil alunos por período.

TECNOLOGIA e DESENVOLVIMENTO

Incubadora MIDILages - Desde maio de 2005 atuando em Lages e região, o Micro Distrito de Base Tecnológica de Lages - MIDILages é uma incubadora de empresas que tem como objetivo amparar novos negócios para que produtos e serviços de pesquisa da área tecnológica possam alcançar o mercado efetivamente.

Órion Parque - O Órion Parque Tecnológico foi idealizado em 2007 por empresários da área de tecnologia, que no ano seguinte formaram o Núcleo de Tecnologia da Informação da

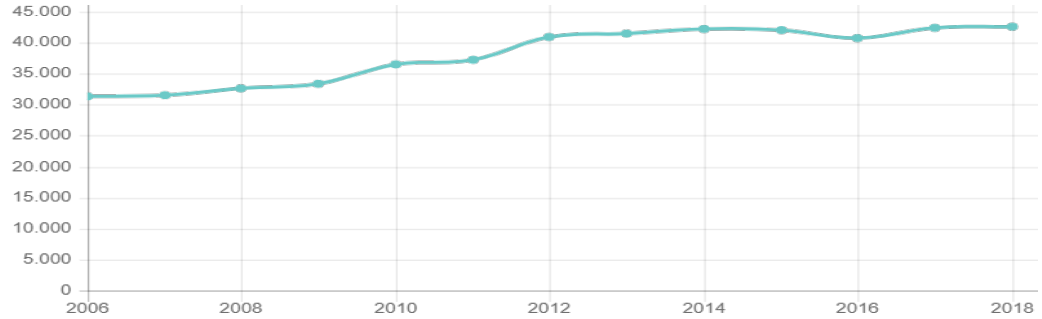
ACIL, com o intuito de dar suporte a esta proposta e focado na estruturação e elaboração de um projeto.

Em 2009, a ACIL solicitou ao Departamento de Arquitetura da Universidade Federal de Santa Catarina, um projeto arquitetônico. Ao mesmo tempo, iniciaram as negociações do terreno da Embrapa, uma área de 89 mil metros quadrados, para a construção do Órion Parque. Após muitas articulações a compra foi efetivada e o terreno foi escriturado em março de 2011.

Prospecção de Novas Empresas e Investimentos - A ACIL ajudou a trazer para Lages a unidade da AmBev, que emprega dezenas de trabalhadores e é a maior arrecadadora de ICMS de Lages e região. A entidade também apoiou e teve participação na vinda para Lages das unidades da Perdigão (atualmente faz parte do Grupo JBS), da empresa alemã Vossko e da Flex Contact Center, primeira empresa de call center da cidade e recentemente está apoiando a Berneck. Juntas essas empresas geram mais de 3.000 empregos.

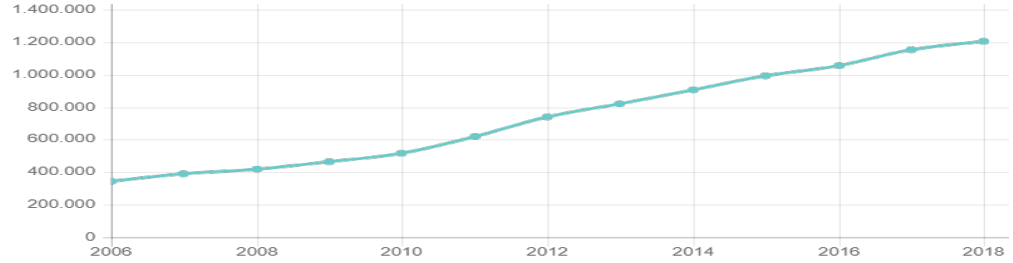
RESULTADOS

Gráfico 1 – Pessoal ocupado (Lages)



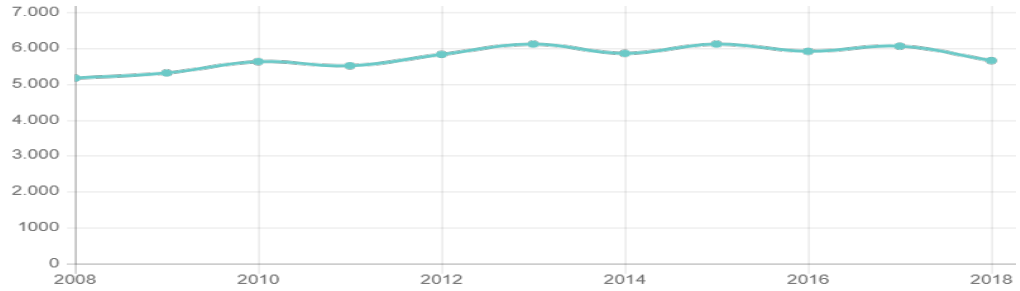
Fonte: IBJE, acessado em 21/04/2021, site: https://cidades.ibge.gov.br/

Gráfico 2 – Salário e outras Remunerações



Fonte: IBJE, acessado em 21/04/2021, site: https://cidades.ibge.gov.br/

Gráfico 3 – Número de Empresas (Lages)



Fonte: IBJE, acessado em 21/04/2021, site: https://cidades.ibge.gov.br/

DISCUSSÃO

O planejamento estratégivo da ACIL, vai ao encontro das maiores necessidades da sociedade lageana. As diretrizes traçadas são definidas a partir de um estudo criterioso de seus diretores e de acordo com a missão da entidade: criar valor para os associados, defender os interesses da classe empresarial e fomentar o desenvolvimento sustentável de Lages e região. Os eixos de educação, infraestrutura e desenvolvimento são permanentes no planejamento.

Tendo em vista que a base de dados do IBGE contém dados a partir de 2006, pode-se observar que os resultados apresentados na pesquisa demonstram um incremento significativo na relação emprego e renda, já o número de empresas manteve uma linha pouco acentuada em seus resultados, reforçando a importância de uma classe organizada.

Bastante marcante foram as ações da ACIL no eixo da educação, tecnologia e desenvolvimento ao longo dos anos, demostra parte do reflexo social do ambiente no gráfico salário e outras remunerações (gráfico 2).

Quanto ao gráfico referente ao número de empresas, observa-se um movimento continuo com poucas variações, porém as receitas provenientes dos impostos empresariais foram acentuadas se comparada ao longo dos anos.

CONCLUSÃO

O desenvolvimento territorial em um ambiente, é o resultado de um amplo espectro de fatores, entre eles o ambiental, educacional, moral, econômico, social, saúde e segurança, industrial, oferta de emprego e renda entre outras.

A ACIL é parte ativa do planejamento social, sendo uma das entidades mais antigas e respeitadas no meio empresarial e político. Sua influência reflete no planejamento socioeconômico do município.

Apesar dos dados do IBGE terem pouca história, sabe-se que o ambiente da cidade de Lages apresentou um desenvolvimento notável ao longo dos anos.

Ao olhar para a história da ACIL e suas bandeiras, compreende-se a importância de uma sociedade organizada, com isso sugere-se que novas pesquisas tenham como foco o terceiro setor, assim poderá compreender de forma mais alusiva o processo do desenvolvimento em um ambiente social.

REFERÊNCIAS

CUNHA, J. A. C.; et al. A presença de agentes intermediadores na formação de redes interorganizacionais: uma análise sob a perspectiva temporal. **Ciência da Informação, Cad. EBAPE.BR,** v. 10, n. 1, Rio de Janeiro, mar., 2012.

PATRUS, R.; et al. Responsabilidade social empresarial e relações de trabalho: programa de esquisa sobre gerenciamento dos stakeholders de empresas signatárias do pacto global da ONU. Ciência da Informação, **Rev. Bras. Gest. Neg.,** v. 15, n. 46, São Paulo, jan./mar., 2013.

RIVERA, M. C. A.; et al. Empreendedorismo e design: caracterização das iniciativas empreendedoras dos designers industriais. **Ciência da Informação, Tend.,** v. 22, n. 1, Pasto jan./june, 2021.

ANÁLISE TEMPORAL DE MUDANÇAS DE COBERTURA E USO DO SOLO DE SANTA CATARINA: 1985 A 2019

Kleber Trabaquini[1*], Denilson Dortzbach[1], Valci Francisco Vieira[1], Everton Blainski[1]

[1] Epagri/Ciram – Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.
*Autor para correspondência: Rodovia Admar Gonzaga, 1347, Itacorubi, CEP: 88034-901, (48) 3665 5121, kleber@epagri.sc.gov.br.

RESUMO

Embora os humanos tenham modificado a terra com objetivo de obter alimentos e outros itens essenciais por milhares de anos, as taxas atuais estão muito maiores agora do que nunca, levando a mudanças sem precedentes nos ecossistemas e escalas ambientais a nível local, regional e global. Através dos dados do MapBiomas, um projeto de âmbito nacional que utiliza dados do satélite Landsat-8 e técnicas de sensoriamento remoto, foi possível analisar temporalmente, de 1985 a 2019, as mudanças ocorridas no estado de Santa Catarina. Os resultados apontam uma perda de 744 mil hectares de floresta nativa, um incremento de 859 mil hectares de Pinus e Eucalipto e 671 mil hectares da classe agricultura. Já em relação as transições, os resultados mostram que 81,76% das áreas mantiveram a classe de uso da terra nesse período.

Palavras-chave: Landsat, Mapbiomas, sensoriamento remoto.

TEMPORAL ANALYSIS OF LAND USE AND LAND COVER IN SANTA CATARINA: 1985 TO 2019

ABSTRACT

Through data from MapBiomas, a nationwide project that uses data from the Landsat-8 satellite and remote sensing techniques, it was possible to temporarily analyze, from 1985 to 2019, the changes that occurred in the state of Santa Catarina. The results point to a loss of 744 thousand hectares of native forest, an increase of 859 thousand hectares of pine and eucalyptus and 671 thousand hectares of the agriculture class. Regarding the transitions, the results show that 81.76% of the areas maintained the class of land use during this period.

Keywords: *Landsat, MapBiomas, remote sensing*.

INTRODUÇÃO

A cobertura do solo se refere à cobertura física e biológica sobre a superfície da terra, incluindo água, vegetação, solo descoberto e/ou estrutura artificial. O uso da terra é caracterizado pela arranjos, atividades e insumos relacionados a pessoas em um determinado tipo de cobertura de terra para produzir, mudar ou mantê-lo (GOLDEWIJK, 2001).

A intensificação do uso e ocupação dos espaços rurais têm ocasionado mudanças sobre o ambiente, convertendo as paisagens naturais em fragmentos florestais e outros usos do solo, influenciando na disponibilidade e qualidade dos recursos naturais (DORTZBACH et al. 2015).

Neste sentido, o sensoriamento remoto constitui-se em uma técnica de grande utilidade para a obtenção de informações do uso e cobertura das terras em um curto intervalo de tempo. Usar dados de satélite para estudar esse tópico é uma disciplina relativamente nova em comparação com o mapeamento tradicional da cobertura do solo e detecção de mudanças. O papel dos satélites nestes estudos pode ser resumido em dois pontos. Em primeiro lugar, os produtos de satélite fornecem evidências observacionais diretas dos impactos de mudanças do solo, como por exemplo, efeitos de ilhas urbanas e fragmentos florestais. Em segundo lugar, os produtos de satélite fornecem parâmetros biofísicos, por exemplo, índice de área foliar e outros parâmetros biofísicos (FOLEY et al. 2005).

Em âmbito nacional, o MapBiomas se destaca por ser um projeto que utiliza imagens de satélite da constelação americana Landsat, que contém imagens de 1985 até os dias atuais para estudar as mudanças de uso e cobertura do solo (SOUZA et al. 2020). O processamento das imagens é capaz de identificar e mensurar as classes de cobertura da terra além disso, identificar a transição de cobertura e quando ela ocorreu. Os dados podem ser acessados através da plataforma mapbiomas.org.

Diante deste contexto, o objetivo deste trabalho é caracterizar a mudança no uso do solo no Estado de Santa Catarina de 1985 a 2019, para as classes agricultura, silvicultura e floresta.

METODOLOGIA

Os mapas de cobertura e uso da terra utilizados neste trabalho são produzidos por uma rede colaborativa de instituições brasileiras com especialistas de sensoriamento remoto, em conservação e uso da terra, organizadas em biomas e temas transversais, fornecidos pela plataforma MapBiomas.

A plataforma disponibiliza os mapas anuais de cobertura e uso da terra de 1985 a 2019, permitindo a visualização e consulta por categorias como: para o Brasil, biomas, estados, municípios, regiões e bacias hidrográficas, unidades de conservação e terras indígenas. Todas as informações são disponibilizadas através de mapas e estatísticas que podem ser baixadas em Geotiff e Excel, respectivamente.

As classes utilizadas neste trabalho foram aplicadas através de uma combinação compatíveis com a FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação) IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), segundo a Figura 1.

Foram quantificadas apenas as classes silvicultura, agricultura e floresta para o estado de Santa Catarina, num período de 1985 a 2019.

Figura 1. Classes de mapeamento do MapBiomas com as respectivas descrições

Classe Nível 1	Classe Nível 2	Classe Nível 3	Descrição
Floresta	Floresta Natural	Formação Florestal	Floresta Ombrófila Densa, Aberta e Mista e Floresta Estacional Semi-Decidual, Floresta Estacional Decidual e Formação Pioneira Arbórea
		Mangue	Formações florestais, densas, sempre-verdes, frequentemente inundadas pela maré e associadas ao ecossistema costeiro de Manguezal
	Floresta Plantada		Espécies arbóreas plantadas para fins comerciais (ex. eucalipto, pinus, araucária)
Formação Natural não Florestal	Formação Campestre (Campo)		Savanas e Savanas-Estépicas Parque e Gramíneo-Lenhosa, Estepe e Pioneiras Arbustivas e Herbáceas.
	Apicum		Apicuns ou Salgados são formações quase sempre desprovidas de vegetação arbórea, associadas a uma zona mais alta, hipersalina e menos inundada do manguezal, em geral na transição entre este e a terra firme.
Agropecuária	Pastagem		Áreas de pastagens, naturais ou plantadas, vinculadas a atividade agropecuária. Em especial nos biomas Pampa e Pantanal, uma parte da área classificada como Formação Campestre inclui também áreas pastejadas.
	Agricultura	Cultura Anual e Perene	Áreas predominantemente ocupadas com cultivos anuais e, em algumas regiões com a presença de cultivos perenes.
	Mosaico de agricultura e pastagem		Áreas de uso agropecuário onde não foi possível distinguir entre pastagem e agricultura.
Área Não Vegetada	Praia e Duna		Cordões arenosos, de coloração branco brilhante, onde não há o predomínio de vegetação de nenhum tipo
	Infraestutura urbana		Áreas urbanizadas com predomínio de superfícies não vegetadas, incluindo estradas, vias e construções.
	Mineração		Áreas referentes a extração mineral de grande porte, havendo clara exposição do solo por ação de maquinário pesado. Somente são consideradas áreas pertencentes a malha digital do DNPM (SIGMINE).
	Outra área não vegetada		Áreas de superfícies não permeáveis (infraestrutura, expansão urbana ou mineração) não mapeadas em suas classes e regiões de solo exposto em área natural ou em áreas de cultura em entresafra
Corpo D'água	Rio, Lago e Oceano		Rios, lagos, represas, reservatórios e outros corpos d'água

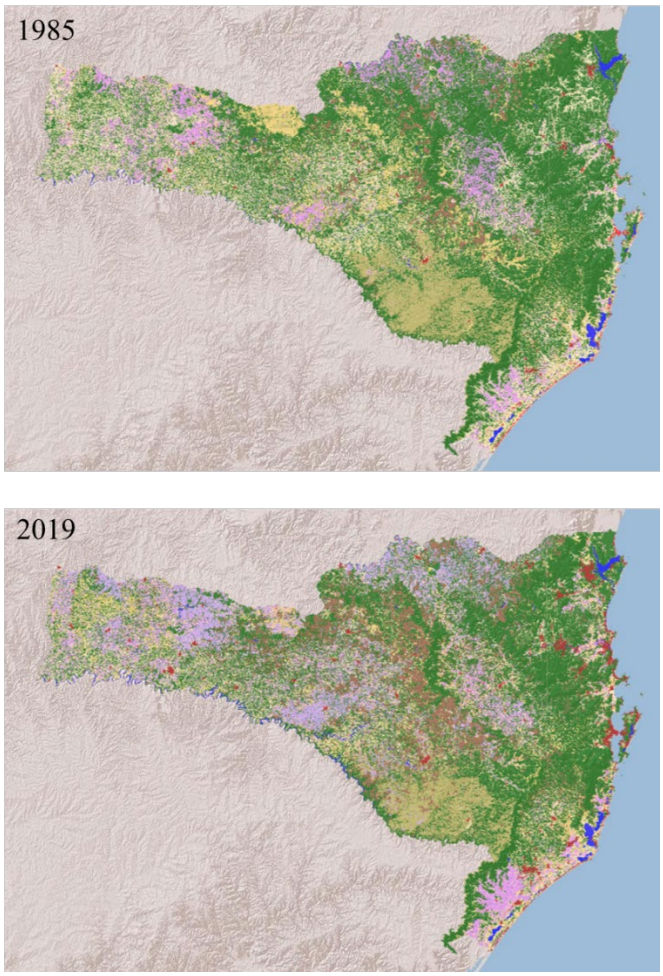
RESULTADOS

Este é o primeiro estudo de mudança de cobertura do solo realizado para o estado de Santa Catarina, dentro de um período de 34 anos, de 1985 até 2019 e com uma resolução espacial de 30 m. Os resultados apresentados neste estudo permitem inúmeras aplicações como a estimativa de ganho e perda de vegetação nativa, bem como os agentes que auxiliam nestas mudanças.

Segundo dados originados de imagens de satélites, o estado de Santa Catarina perdeu em 35 anos, cerca de 744 mil hectares de floresta nativa (Figura 2). No ano de 1985 a área estimada de floresta era de aproximadamente 4.775.028 hectares, o que representava cerca 50% do território do estado. Em 2019, a área de floresta mapeada foi de 4.030.339 hectares, ou 42% do território. A silvicultura, que engloba o plantio de Pinus e Eucaliptos, teve um incremento de 859 mil hectares em 35 anos. Já a agricultura apresentou um incremento de 617 mil hectares no mesmo período.

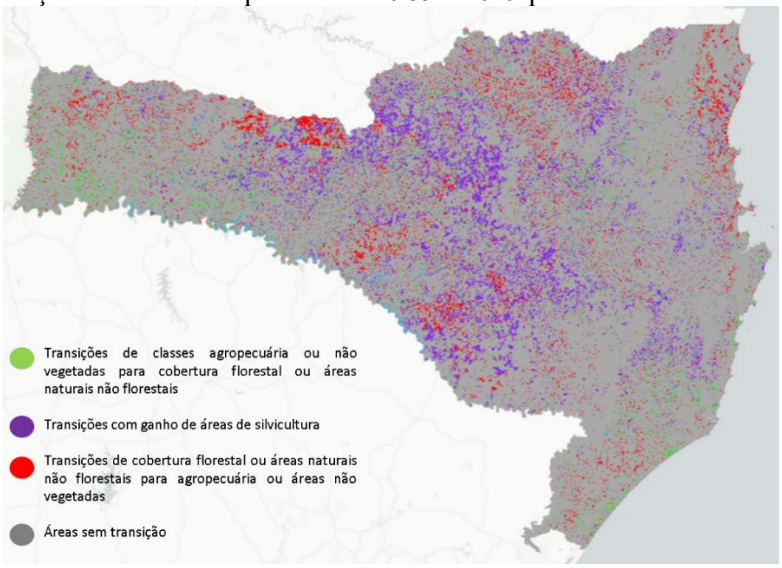
A Figura 2 apresenta um comparativo entre os dados de 1985 e 2019 no estado. Quando comparados os dois mapeamentos, pode se chegar a alguns parâmetros de conversão, como apresentado na Figura 3.

Figura 2. Mapa de uso e ocupação do solo de 1985 e 2019 do estado de Santa Catarina. (Fonte: MapBiomas).



Os resultados mostram que 81,76% das áreas mantiveram a classe de uso da terra nesse período e 1.7838.897 ha sofreram alguma mudança no uso e ocupação das terras (Figura 3).

Figura 3. Mapa de transição de classes no período de 1985 a 2019 para o estado de Santa Catarina.



Entre 1985 e 2019, 759.441 ha ocupados pela classe agropecuária foram convertidos em floresta, porém 571.613 ha passaram da classe floresta para a classe agropecuária (Figura 3).

DISCUSSÃO

Mudanças de uso e cobertura do solo sempre se destacam e servem de tomadas de decisão para qualquer localidade. Neste caso, Santa Catarina se destaca pela conservação das florestas nas últimas décadas, visto que sofreu uma redução de apenas 8% do território estadual em matas nativas. A classe de maior incremento, a silvicultura, avançou principalmente sobre os campos nativos ou pastagens, onde a declividade é relativamente considerada não ideal para a agricultura, ou seja, um terreno não mecanizável.

O conhecimento em mudanças de uso e cobertura do solo, sem dúvida, contribuirá para os desafios contínuos e emergentes do nosso estado, como degradação da terra, abandono agrícola, desmatamento, poluição severa do ar e da água, emissão de carbono no solo, entre outras variáveis que surgirem.

CONCLUSÃO

Estes dados auxiliam no entendimento da dinâmica espaço temporal do estado de Santa Catarina. Estudos relacionados à emissão de gases do efeito estufa, emissão e créditos de carbono utilizam estes dados, estimando perdas e ganhos de vegetação nativa e atividades agropecuárias por exemplo.

Além disso, os mapas apresentados neste estudo contribuem para melhor informar a comunidade científica, dirigentes de políticas públicas e organizações da sociedade civil.

REFERÊNCIAS

BREIMAN, L. Random forests. **Machine Learning**, v. 45, n. 1, p. 5-32, 2001.

DORTZBACH; et al. Análise da dinâmica da paisagem no uso e cobertura das terras nos municípios de Camboriú e Balneário Camboriú, SC. **Caderno Prudentino de Geografia, Presidente Prudente**, n. 37, v. 2, p. 5-26, ago./dez., 2015.

FOLEY; et al. Global consequences of land use. **Science**, 309, 570 e 574, 2005.

GOLDEWIJK, K. K. Estimating global land use change over the past 300 years: The HYDE Database. **Global Biogeochemical Cycles**, v. 15, p. 417 e 433, 2001.

MARTINEZ, S.; MOLLICONE, D. From land cover to land use: A Methodology to assess land use from remote sensing data. **Remote Sens,** v. 4, 1024–1045, 2012.

SOUZA; et al. Reconstructing three decades of land use and land cover changes in Brazilian Biomes with Landsat archive and Earth Engine - **Remote Sensing**, v. 12, Issue 17, 10.3390/rs12172735, 2020.

APLICAÇÃO DO PROCESSO DE ELETROCOAGULAÇÃO NA REMOÇÃO DO AZO CORANTE PROCION CRIMSON H-EXL

Carlos Eduardo Lach[1], Camila Schwarz Pauli[1], Luciano André Deitos Koslowski[2*]

[1] Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Educação Superior do Alto Vale do Itajaí/CEAVI, Departamento de Engenharia Sanitária, Ibirama, Santa Catarina, Brasil.
[2] Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Educação Superior do Alto vale do Itajaí, Departamento de Engenharia Civil, Ibirama, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Avenida Dr. Getúlio Vargas, 2822, Ibirama, Santa Catarina, telefone: (47) 3357-8484 e E-mail: luciano.koslowski@udesc.br

RESUMO

Os efluentes gerados pela indústria têxtil podem causar graves danos aos corpos receptores, quando não tratados adequadamente. Nesse contexto, novos métodos de tratamento têm sido investigados na última década, como a eletrocoagulação (EC) surgindo com grande destaque. Portanto, o objetivo principal deste trabalho foi avaliar a eficiência da aplicação do processo EC no tratamento de um efluente têxtil sintético. Estratégias operacionais foram determinadas para o processo de EC de forma a investigar os efeitos da intensidade de corrente (2 A e 4 A) e das concentrações de eletrólitos (2 g L^{-1} e 4 g L^{-1}) e corante (0,05 g L^{-1} e 0,10 g L^{-1}) relativos à remoção do corante do efluente têxtil sintético para um tempo de eletrólise de 20 min. O processo EC resultou na remoção de cor, COT e DQO na ordem de 96,5%, 93,5% e 85,0%, respectivamente. Por meio da Resolução nº 357/2005, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) determina um valor máximo de alumínio dissolvido presente em efluentes para lançamento em rios classe I de 0,10 mg L^{-1}. Porém, os resultados obtidos neste estudo apresentaram em todos os testes com eletrodos de alumínio, um aumento significativo na concentração residual do metal (Al^{+3}) no efluente tratado. Entretanto, o uso de cinza de casca de arroz (CCA) na síntese da zeólita ZSM-5 tem mostrado resultados satisfatórios na remoção do alumínio dissolvido (< 0,02 mg L^{-1}), quando aplicado no tratamento refinado do azo corante.

Palavras-chave: Eletrocoagulação, Alumínio dissolvido.

APPLICATION OF THE ELECTROCOAGULATION PROCESS IN THE REMOVAL OF THE AZO DYE PROCION CRIMSON H-EXL

ABSTRACT

The effluents generated by the textile industry may cause severe damage to the receiving bodies, when not treated properly. In this context, new treatment methods have been investigated in the last decade, like the electrocoagulation (EC) emerging with great prominence. Therefore, the main objective of this work was to assess the efficiency of the application of the EC process in the treatment of a synthetic textile effluent. Operational strategies were determined for the EC process so to investigate the effects of the current intensity (2 A and 4 A) and the concentrations of electrolytes (2 g L^{-1} and 4 g L^{-1}) and dye (0.05 g L^{-1} and 0.10 g L^{-1}) relative to the removal of the dye from the synthetic textile effluent for an electrolysis time of 20 min. The EC process resulted the removal of colour, TOC, and COD in the order of 96.5%, 93.5%, and 85.0%, respectively. Through Resolution No. 357/2005, the Brazilian National Environment Council (CONAMA) determines a maximum value of dissolved aluminium present in effluents for discharge in class-I rivers of 0.10 mg L^{-1}. However, the results obtained in this study presented, in all tests employing aluminium electrodes, a significant increase in the residual concentration of the metal (Al^{+3}) in the treated effluent. Nevertheless, the use of rice husk ash (RHA) in the synthesis of zeolite ZSM-5 has shown very satisfactory results in the removal of dissolved aluminium (< 0.02 mg L^{-1}), when applied in the refined treatment of the azo dye.

Keywords: Electrocoagulation, Dissolved aluminum.

INTRODUÇÃO

A indústria têxtil é considerada uma das principais fontes de contaminação ambiental entre os setores industriais. Estes efluentes são severamente poluidores devido aos compostos químicos orgânicos e inorgânicos complexos que são usados durante várias etapas do processamento têxtil. Os constituintes não utilizados de cada etapa são descartados como águas residuais, que apresentam cor intensa promovido por corantes residuais, alta matéria orgânica e inorgânica, turbidez, pH e produtos químicos tóxicos. A presença de uma quantidade muito pequena de corante residual na água é altamente visível e, consequentemente, afeta o ambiente receptor não só esteticamente, mas também perturba a vida aquática ao impedir a penetração da luz e a transferência de oxigênio (VERMA, 2017).

Técnicas eletroquímicas, como EC, eletro-decantação e eletro-flotação, oferecem um método mais barato de tratamento terciário que não depende de produtos químicos ou microrganismos, como processos de coagulação química ou lodo ativado (PERREN et al., 2018). Por este motivo, a EC vislumbra potencial atenção como uma técnica aplicada ao tratamento de água/efluentes devido à sua versatilidade e compatibilidade ambiental (PATIDAR et al., 2017).

Portanto, o objetivo deste trabalho é avaliar a eficiência da aplicação do processo de EC na remoção do corante azoico Procion Crimson H-EXL por meio de parâmetros físico-químicos de amostras brutas e tratadas via processo eletroquímico.

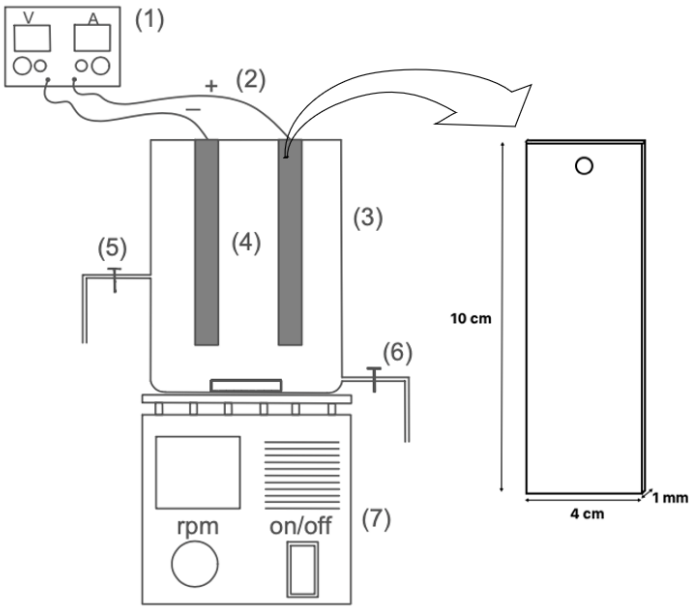
METODOLOGIA

O efluente sintético utilizado neste estudo consiste em um corante azo reativo Procion Crimson H-EXL® Gran Dystar Textilfarben & Corporation ($C_{53}H_{36}Cl_2N_{14}O_{26}S_8$) (MM=1611 g mol^{-1}; 71,6% pureza; CAS [190914-22-8]) de difícil degradação, empregado no processo de tingimento da indústria têxtil. Sua estrutura química é caracterizada principalmente pela presença de dois grupos azo como grupo cromóforo e dois grupos monoclorotriazínicos como grupos reativos. As águas residuais sintéticas foram preparadas dissolvendo o corante azoico em um litro (1L) de água deionizada no reator eletroquímico e foram diluídas de acordo com a estratégia operacional adotada em cada ensaio.

Para o emprego da condutividade elétrica no processo, foi utilizado o cloreto e sódio (NaCl) obtido da empresa REATEC (MM=58,44 g mol^{-1}; 99,85% pureza; CAS [7647-14-5]). A adição do NaCl no reator eletroquímico estimula o gera aumento na condutividade elétrica do processo, favorecendo a redução do consumo de energia elétrica e evita a passivação dos eletrodos.

O aparato experimental consiste no uso de uma fonte de corrente contínua de energia (LABO 2845 115 VCA), com capacidade de corrente máxima de 5 A e tensão máxima de 120 Volts e um reator de boro-silicato (Modelo Uniglass) em escala de bancada, com volume útil de 1 litro (L), conforme a Figura 1. A célula eletroquímica foi submetida a um agitador magnético (MicroQuímica MQAMA 301) a uma agitação constante de 600 rpm (rotações por minuto). No interior do reator foi instalado um sistema monopolar de eletrodos de alumínio como ânodo e cátodo, com as seguintes dimensões: 100 mm de comprimento, 40 mm de largura e 1 mm de espessura. Os eletrodos foram submersos a uma profundidade de 78 mm, fornecendo uma área superficial de aproximadamente 31,2 mm^2.

Figura 1 - Representação esquemática da unidade experimental



(1) Painel de controle e fonte de alimentação de corrente contínua; (2) Fios de transmissão do circuito elétrico; (3) Reservatório do efluente; (4) Eletrodos de alumínio; (5) Dreno de coleta de alíquotas de amostras; (6) Dreno de descarte de lodo; (7) Sistema de agitação com barra magnética.
Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

As estratégias operacionais (E_n) adotadas (Tabela 1) para o presente estudo seguem listados a seguir: concentração de corante, concentração de eletrólito e intensidade de corrente elétrica.

Tabela 8 - Variáveis de estudo empregadas no processo de eletrocoagulação (n=3)

Estratégia	Variáveis de estudo		
	Concentração do eletrólito (g L^{-1})	Concentração de corante (g L^{-1})	Intensidade de corrente (A)
E1	4,0	0,05	4
E2	4,0	0,05	2
E3	4,0	0,10	2
E4	4,0	0,10	4
E5	2,0	0,05	2
E6	2,0	0,05	4
E7	2,0	0,10	4
E8	2,0	0,10	2

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

A metodologia para a determinação analítica dos parâmetros avaliados neste estudo, encontram-se sumarizados no Quadro 1.

Quadro 1 - Metodologia analítica das análises físico-químicas

Parâmetro	Unidade	Método [1]
Alumínio	mg L^{-1}	Preparação: SMEWW 3030; Determinação: SMEWW 3120B
Carbono Orgânico Total	mg L^{-1}	SMEWW 2120D
Cor Verdadeira	mg Pt-Co L^{-1}	SMEWW 2120D
DQO	mg L^{-1}	SMEWW 5220D
Sólidos Totais	mg L^{-1}	SMEWW 2540B e 2540E
pH	H^+	SMEWW 4500H^+B
Turbidez	UNT	SMEEWW 2130B

[1] SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association (APHA).

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

RESULTADOS

A eficiência do processo de eletrocoagulação foi avaliada com base na determinação do pH, turbidez, alumínio dissolvido total, demanda química de oxigênio (DQO), cor verdadeira e carbono orgânico total (COT), nas diferentes estratégias operacionais, conforme a Tabela 2.

Tabela 2 - Resultados das análises físico-químicas (média e desvio padrão)

Estratégia	Parâmetro					
	pH (H^+)	Turbidez (UNT)	Alumínio (mg L^{-1})	COT (mg L^{-1})	Cor Verdadeira (mg Pt-Co L^{-1})	DQO (mg L^{-1})
E1	7,16 ± 0,29	0,27 ± 0,08	21,82 ± 4,50	80,41 ± 20,72	12,73 ± 6,04	71,33 ± 14,19
E2	8,28 ± 0,07	1,15 ± 0,86	6,22 ± 1,03	64,96 ± 16,33	10,60 ± 2,89	111,67 ± 9,71
E3	8,39 ± 0,41	0,62 ± 0,59	1,28 ± 1,92	150,04 ± 42,38	82,40 ± 110,56	182,33 ± 43,98
E4	7,91 ± 0,34	0,61 ± 0,26	19,98 ± 15,35	74,59 ± 11,80	18,30 ± 4,53	133,00 ± 30,12
E5	6,96 ± 0,15	0,67 ± 1,03	6,31 ± 1,29	83,77 ± 7,84	16,00 ± 5,11	70,67 ± 19,14
E6	7,07 ± 0,40	0,51 ± 0,37	10,00 ± 0,91	44,30 ± 9,29	12,77 ± 2,43	47,33 ± 8,62
E7	7,33 ± 0,23	0,56 ± 0,31	36,02 ± 2,70	43,00 ± 3,81	24,20 ± 3,50	84,33 ± 4,93
E8	7,54 ± 0,59	1,47 ± 0,78	6,85 ± 1,66	67,52 ± 13,75	14,53 ± 2,35	110,67 ± 9,61
EFB	4,32 ± 0,19	0,55 ± 0,04	0,93 ± 0,42	657,63 ± 33,30	299,00 ± 65,11	318,00 ± 55,24
VMP*	6,00 a 9,00	40,00	0,10	-	75,00	200,00**

* VMP – Valor máximo permitido segundo a Resolução Conama 357/2005 rios de classe I; ** Resolução CEMA 070/2009.

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

DISCUSSÃO

O efluente bruto apresentou valor de turbidez de 0,55 UNT e após o tratamento alcançou o valor máximo de 1,47 UNT na estratégia oito (E8). Dessa forma, o aumento da turbidez pode ser justificado pela presença dos flocos que se formaram no decorrer do processo e não se estabilizaram devidamente. Além disso, a agitação aplicada ao processo como não variável pode ter influenciado na eficiência, pois, a alta intensidade de agitação pode provocar a ruptura da estrutura do floco coagulado, elevando os valores de turbidez do efluente.

A resolução CONAMA n° 357 de 2005 estipula um valor máximo de alumínio dissolvido presente em efluentes para disposição em rios de classe I no valor máximo de 0,10 mg L^{-1}. De acordo com os resultados obtidos, foi evidenciado em todos os ensaios com o eletrodo de alumínio, o aumento na concentração do metal (Al^{+3}) no efluente tratado. Neste sentido, as estratégias que demandaram maior intensidade de corrente elétrica (4 A) apresentaram desgaste significativo dos eletrodos, impactando no aumento da concentração de alumínio no efluente tratado.

Mesmo que a corrente aplicada corresponda grandemente à dissociação de íons metálicos e a liberação de íons na solução, um excesso de corrente pode afetar negativamente a eficiência da EC, pois, o aumento da intensidade de corrente elétrica promove uma maior oxidação dos eletrodos formando, dessa maneira, uma maior quantidade de agente coagulante, favorecendo a geração de reações secundárias podendo causar a reversão de carga dos coloides (TAHREEN et al., 2020).

Entretanto, a formação de espécies coagulantes amorfas e estáveis como $Al(OH)_3$ promovem a agregação dos contaminantes em suspensão para partículas grandes o suficiente para sedimentar ou serem removidas. Os resultados obtidos para a remoção de cor verdadeira (96,5%), DQO (85,1%) e COT (93,5%) provaram que o processo de eletrocoagulação foi eficiente, atendendo as legislações vigente referente aos padrões de lançamento de efluentes líquidos.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste estudo vislumbram possibilidades de tratamento para a remoção do azo corante. De acordo com os testes realizados, percebeu-se uma redução satisfatória de cor verdadeira, DQO e COT do sistema, considerando a difícil degradabilidade do efluente. Contudo, deve-se ressaltar como preocupante neste estudo a elevada concentração de alumínio dissolvido no efluente tratado. Recomenda-se para estudos futuros, i) a utilização

de metodologia para a adsorção do alumínio dissolvido, visto que, à presença de íons metálicos na água podem ser responsáveis pela doença de Alzheimer e doenças neurodegenerativas; ii) adoção como variável operacional a aplicação de corrente elétrica em outras intensidades e, a agitação aplicada ao reator eletroquímico, a fim de investigar sua relação com a eficiência no processo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n° 357, de 17 de março de 2005.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília: DOU, 2005.

PARANÁ. Conselho Estadual do Meio Ambiente. **Resolução CEMA n° 070, de 11 de agosto de 2009.** Dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece condições e critérios e dá outras providências, para empreendimentos industriais. Curitiba: DOE, 2009.

PATIDAR, K.; CHOUHAN, A.; THAKUR, L. S. Removal of heavy metals from water and wastewater by electrocoagulation process: a review. **International Research Journal of Engineering and Technology** (Irjet), v. 4, n. 11, p. 16-25, nov. 2017.

PERREN, W.; WOJTASIK, A.; CAI, Q. Removal of microbeads from wastewater using electrocoagulation. **Acs Omega**, v. 3, n. 3, p. 3357-3364, mar. 2018.

TAHREEN, A.; JAMI, M. S.; ALI, F. Role of electrocoagulation in wastewater treatment: a developmental review. **Journal of Water Process Engineering**, v. 37, p. 1–11, 2020.

VERMA, A. K. Treatment of textile wastewaters by electrocoagulation employing Fe-Al composite electrode. **Journal of Water Process Engineering**, v. 20, p. 168-172, dez. 2017.

AS FEIRAS DE PRODUTOS ORGÂNICOS E ARTESANAIS DOS BAIRRO DE PATO BRANCO-PR

Cecilia Eduarda Gnoatto Tomazini[1*], Giovana Diniz Pinto Quinaglia[2], Norma Kiyota[3], Miguel Angelo Perondi[2]

[1] Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)/ Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná IAPAR-EMATER (IDR-Paraná)
[2] Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)
[3] Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná IAPAR-EMATER (IDR-Paraná)
* Cecilia Eduarda Gnoatto Tomazini: Via do Conhecimento, s/n - KM 01 - Fraron, Pato Branco - PR, 85503-390, +55 (46) 99979-6778, ceciliaegtomazini@gmail.com

RESUMO

A feira orgânica em análise se caracteriza pela exposição e venda direta do produtor de alimentos orgânicos certificados, geralmente comercializados in natura ou minimamente processados. A feira também é um canal curto de comercialização, aproximando produtores (ou agricultores) de consumidores (ou comedores). O presente estudo teve por método o relato de experiência e observação espontânea de consumidores e demais mediadores, com o objetivo de analisar a consolidação das feiras de produtos orgânicos e artesanais dos bairros de Pato Branco-PR. Em específico, são pesquisadas três feiras em três diferentes bairros da cidade e, entre os resultados da pesquisa são apresentadas evidências de fidelização dos consumidores nas respectivas feiras, bem como, também são elencadas novas necessidades que demandam uma ação conjunta dos organizadores, agricultores e da própria comunidade abastecida para garantir sua manutenção. Por fim, também são analisados os fatores que delimitam e determinam a possível ampliação do projeto para abastecer novos bairros e/ou novas comunidades.

Palavras-chave: Cadeia curta de comercialização, Agricultura familiar, Abastecimento.

THE FAIRS OF ORGANIC AND HANDICRAFT PRODUCTS OF BAIRRO DE PATO BRANCO-PR

ABSTRACT

The organic fair under analysis is characterized by the exposure and direct sale of the producer of certified organic foods, usually sold in natura or minimally processed. The fair is also a short marketing channel, bringing producers (or farmers) closer to consumers (or eaters). The present

study had as a method the experience report and spontaneous observation of consumers and other mediators, with the objective of analyzing the consolidation of the fairs of organic and artisanal products in the neighborhoods of Pato Branco-PR. In particular, three fairs are researched in three different neighborhoods of the city and, among the results of the research, evidence of consumer loyalty is presented at the respective fairs, as well as new needs that demand joint action from organizers, farmers and the public are also listed. community supplied to guarantee its maintenance. Finally, the factors that delimit and determine the possible expansion of the project to supply new neighborhoods and / or new communities are also analyzed.

Keywords: Short marketing chain, Family farming, Supply.

INTRODUÇÃO

Um grupo de vizinhos se organizou para realizar as compras de produtos orgânicos de um agricultor que, inicialmente, entregava os produtos no domicílio de um dos moradores. Como estas compras se realizava num determinado horário e dia da semana, outras pessoas que ficaram sabendo disto, começaram a ir ao local para fazer suas compras. Assim, surgiu a primeira Feira de Produtos Orgânicos e Artesanais dos Bairros de Pato Branco, que saiu da rua e foi para o pavilhão da paróquia do Jardim Primavera, num projeto coordenado por pesquisadores da Universidade tecnológica Federal do Paraná - UTFPR e do antigo Instituto Agronômico do Paraná – IAPAR, hoje Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná IAPAR-EMATER – IDR-Paraná. No ano seguinte, este projeto se junta ao projeto da Plataforma da Comida Saudável, o que possibilitou a abertura de mais duas feiras nos bairros Cristo Rei em 2019 e Planalto em 2020.

As Feiras de Produtos Orgânicos e Artesanais dos Bairros de Pato Branco surgiram com o objetivo de ampliar o acesso da população a alimentos saudáveis e com preços justos a população urbana dos bairros de Pato Branco-PR, promovendo a segurança e soberania alimentar e nutricional (TOMAZINI, et al., 2020). Igualmente, objetiva-se aumentar a demanda por produtos orgânicos e/ou agroecológicos, incentivando a adesão deste modo de produção para agricultores familiares do município e da região Sudoeste do Paraná, gerando renda e fortalecendo a agricultura familiar. Outrossim, como consequência, o projeto assume o propósito de elucidar a comunidade acerca da importância do consumo local e sustentável, promovendo discussões e ações de conscientização sobre temas sobre alimentação saudável, segurança e soberania alimentar e questões ambientais.

Atuando como uma estratégia dos circuitos curtos de comercialização, as feiras estreitam laços entre organizadores, agricultores e consumidores promovendo a confiança entre ambos (PORTILHO;CASTAÑEDA, 2008; TOMAZINI, et al., 2020). Portanto as feiras constituem um local dinâmico e plural. Para a realização do projeto, contou-se com o auxílio de inúmeras instituições e da sociedade civil, desta forma para compor este trabalho, além da organização das feiras, utilizou-se o método de observação participante, contagem dos consumidores e listagem dos produtos.

METODOLOGIA

Como relato de experiência, utiliza-se aqui o método de pesquisa espontânea com a observação participante das Feiras de Produtos Orgânicos e Artesanais dos Bairros de Pato Branco-PR, bem como a coleta de dados acerca da quantidade de consumidores frequentadores e visitantes, assim como a disponibilidade de produtos. Essa coleta é feita por meio da observação planejada sistematicamente e os dados são registrados metodicamente em planilhas semanais.

RESULTADOS

O projeto "Feira de Produtos Orgânicos e Artesanais dos Bairros de Pato Branco" foi inicialmente implantado em 2018 no bairro Jardim Primavera, no município de Pato Branco, se expandido para os bairros Cristo Rei em 2019, e Planalto em 2020. Atualmente as feiras contam com duas cooperativas de agricultores que juntas contemplam mais de 50 famílias e quatro famílias singulares de agricultores familiares, as quais comercializam produtos orgânicos e/ou que estão em transição do sistema convencional para o agroecológico (TOMAZINI, et al., 2020).

Em 2018, durante os dias da Semana da Alimentação Saudável, foram realizadas palestras com os temas de educação ambiental, saúde e consumo sustentável simultaneamente com uma feira noturna realizada no bairro Cristo Rei. Nesta ocasião, também, realizou-se uma mini-oficina de compostagem, exposição de banners sobre alimentação saudável e aferição da pressão corpórea dos consumidores na feira do Jardim Primavera, com a explanação de como a alimentação pode interferir na saúde. Já em 2019, na mesma semana, além das palestras e feira noturna, organizou-se uma viagem com os consumidores às unidades de produção dos agricultores-feirantes nos município de Verê e Itapejara d' Oeste (TOMAZINI, et al., 2020). Em 2020, devido a pandemia da COVID-19, os seminário e outras atividades planejadas para

a Semana da Alimentação foram canceladas, entretanto no mesmo ano foi inaugurada a feira do bairro Planalto.

Acerca dos consumidores, conforme a tabela 01 ,destaca-se a participação feminina superior à masculina.

Tabela 01 – Média de consumidoras das Feiras de Produtos Orgânicos e Artesanais dos Bairros Primavera, Cristo Rei e Planalto nos meses de setembro de 2020 a março de 2021. Pato Branco, 2021.

Bairro	Média do total de consumidores por mês	Porcentagem de mulheres consumidoras por mês
Jardim Primavera	220 consumidores	55%
Cristo Rei	100 consumidores	57%
Planalto	500 consumidores	60%

Fonte: Elaboração dos autores de acordo com os dados da pesquisa (2021).

DISCUSSÃO

A Feira do Jardim Primavera ocorre em todas as quintas-feiras das 7 às 9h30min e depois os feirantes levam os produtos para a Feira do Bairro Cristo Rei, que ocorre no mesmo dia das 10h às 12:30h. A estratégia das duas feiras ocorrerem no mesmo dia, facilitou o deslocamento dos feirantes que são de municípios próximos a Pato Branco (TOMAZINI, et al., 2020).

A abertura da feira do bairro Cristo Rei em janeiro de 2019, deu-se mediante a incorporação das entidades formadoras da Plataforma da Comida Saudável ao projeto, aumentando a capacidade organizacional do mesmo (TOMAZINI, et al., 2020). Esta feira ocorre na sede do Sindicato dos Metalúrgicos. Em 2020, com a demanda do bairro Planalto, outra feira foi inaugurada em setembro do mesmo ano, contudo esta, inicialmente, ocorreu nas sextas-feiras, das 17h às 20h e a partir de abril de 2021, está ocorrendo das 17h às 20h. devido à pandemia. Os dias de ocorrência e horário das feiras são pensados de acordo com a dinâmica de cada bairro, procurando adequá-los a disponibilidade de tempo dos consumidores, feirantes e organizadores.

As três feiras reúnem duas cooperativas e quatro famílias de agricultores. As famílias de uma das cooperativas e uma família possuem suas unidades de produção certificadas com selo agroecológico expedido pela Rede Ecovida e os demais encontram-se em transição. Estes agricultores comercializam em média 250 produtos diferentes, os quais variam em disponibilidade ao longo do ano devido à sazonalidade da produção. Dentre eles se destacam

as frutas, legumes e verduras (FLV), feijão, arroz, panificados, geleias, compotas e conservas, farinhas, vinhos, vinagres, laticínios, derivados da carne de porco, pasteis e plantas medicinais.

Sobre os consumidores serem majoritariamente mulheres, pode-se atribuir ao fato de que a participação feminina;

> "[...] relacionam-se com a premissa de que as mulheres são as grandes responsáveis pelo abastecimento e preparo do alimento em suas casas, pois estas ocuparam e ainda ocupam majoritariamente os postos de responsáveis pelo lar, o qual muitas vezes é imposto a ela e alheio de sua própria vontade" (TOMAZINI, et al., 2020, p. 10).

Igualmente, percebe-se um diferencial nos consumidores de orgânicos (PORTILHO;CASTAÑEDA, 2008) os quais procuram levar sacola reutilizável, interagem com os demais participantes das feiras, participam toda semana e demonstram-se engajados com as causas socioambientais levantadas pelos projetos, pois participam assiduamente nas atividades realizadas pelos organizadores e levam ideias e sugestões até os mesmos. Desta forma, considera-se o consumo como uma ação politica, pois os consumidores assíduos realizam a compra na feira por esta ser um mecanismo de comercialização distinto dos demais, pois incorpora reinvindicações por um comercio justo, redução das desigualdades sociais e ampliação do desenvolvimento sustentável (PORTILHO, 2020).

Essa dinâmica diferenciada somente é possível devido a aproximação entre organizadores, produtores e consumidores desencadeada pelas cadeias curtas, descentralizadas e locais de comercialização, as quais desenvolvem "[...] formas concretas de cooperação, que envolvam algum grau de preocupação com a preservação dos outros" (ABRAMOVAY, 2004, p. 47). Os circuitos curtos de comercialização fomentam uma relação mutua de reciprocidade entre agricultores e consumidores, onde o primeiro buscar levar produtos saudáveis e com preço justo que possam vir a agregar melhor saúde e qualidade de vida aos consumidores, os quais cooperam realizando a compra toda semana, muitas vezes deixando de lado os atributos físicos e preço do alimento.

Assim, as feiras desenvolvem a sua própria atmosfera de conexões sociais que propiciam a sua continuidade e prosperidade, evidenciando a importância das relações sociais e não somente das mercantis no processo de comercialização, atestando que as feiras incluem a temática dos mercados socialmente construídos (ABRAMOVAY, 2004; SABOURIN, 2014).

CONCLUSÃO

As duas feiras iniciais do projeto apresentam-se consolidadas, tanto pelos agricultores, como pelos consumidores, os quais frequentam-nas toda semana evidenciando a fidelização dos mesmos que assumiram as feiras como um projeto coletivo. Entretanto, a feira do bairro Planalto encontra-se em fase de consolidação, uma vez que foi a última inaugurada, necessitando de mais tempo para consolidar a relação de fidelidade entre agricultores e consumidores.

Evidencia-se o caráter social e coletivo do projeto, o qual depende da ação de organizadores, agricultores e da sociedade civil no papel de consumidores e divulgadores das feiras. Portanto, pode-se dizer que este veículo de comercialização extrapola as logicas mercantis, tornando-se um local de socialização e de promoção da segurança e soberania alimentar e nutricional.

Ademais, para que seja possível expandir o projeto para outros bairros do município, é necessário um trabalho de fomento e acompanhamento técnico para a ampliação do número de agricultores com produção orgânica, além da adesão dos grupos de consumidores, como as associações de bairros, que atuam na implantação e continuidade das feiras em cada bairro.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R. Entre Deus e o diabo: mercados e interação humana nas ciências sociais. **Tempo Social**, [S.L.], v. 16, n. 2, p. 35-64, nov. 2004. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/s0103-20702004000200002. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20702004000200002&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt . Acesso em: 27 fev. 2021.

PORTILHO, F. Ativismo alimentar e consumo político – Duas gerações de ativismo alimentar no Brasil. **Redes**, [S.L.], v. 25, n. 2, p. 411-432, 25 maio 2020. APESC - Associação Pro-Ensino em Santa Cruz do Sul. Http://dx.doi.org/10.17058/redes.v25i2.15088. Disponível em: https://online.unisc.br/seer/index.php/redes/article/view/15088/pdf . Acesso em: 24 fev. 2021.

PORTILHO, F.; CASTAÑEDA, M. Certificação e confiança face-a-face na feira de produtos orgânicos. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM AMBIENTE E SOCIEDADE, 4., 2008, Brasília. Anais... .Brasília: Anppas, 2008. v. 4, p. 1 - 15. Disponível em: https://ciorganicos.com.br/wp-content/uploads/2013/09/0001.pdf .Acesso em: 22 jan. 2021.

SABOURIN, E. Acesso aos mercados para a agricultura familiar: uma leitura pela reciprocidade e a economia solidaria**. Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 45, p. 18-30, 2014. Disponível em:

https://www.bnb.gov.br/documents/80223/205365/ren_2014_2_sabourin_v2.pdf/fd3a079c-7c23-4dad-ace0-da2981a978fe . Acesso em: 27 fev. 2021.

TOMAZINI, C. E. G.; et al. Comportamento do consumidor mediante as relações de confiança estabelecidas nas feiras de produtos orgânicos e artesanais dos bairros de Pato Branco-PR. In: Congresso Da Sociedade Brasileira De Economia, Administração E Sociologia Rural, 58., 2020, Foz do Iguaçu**. Anais [...]** . Foz do Iguaçu: Unioeste, 2020. p. 1-19.

AUTONOMIA NO TRABALHO NO CONTEXTO DA PANDEMIA DO COVID-19

João Ignácio Pires Lucas[1]*, Silvana Regina Ampessam Marcon[1], Lilia Kanan[2], Magda Macedo Madalozzo[1]

[1]Universidade de Caxias do Sul,
[2]Universidade do Planalto Catarinense
*(55+(54) 999-414304, e-mail: jiplucas@ucs.br)

RESUMO

A autonomia no trabalho é um fator de proteção psicossocial neste momento de pandemia de Covid-19, principalmente devido às mudanças tecnológicas e sociais no contexto atual. A análise quantitativa dos dados provisórios de um levantamento do *Work Design Questionaire* (WDQ), apenas para os itens da escala de autonomia no trabalho, é realizada em uma amostra no Brasil. Utiliza-se a estatística descritiva e a análise de aprendizado de máquina, como algoritmo de agrupamento de florestas aleatórias, recurso não supervisionado, pois forma grupos de diferentes perfis dos participantes a partir de suas respostas à escala de autonomia. Os grupos são formados após centenas de árvores colocarem os participantes nos grupos, cada um deles incluído apenas em um desses grupos, e a escolha é feita por meio de uma espécie de votação entre as árvores. Formados os grupos, eles são cruzados com as variáveis sociodemográficas: sexo biológico, escolaridade e quem exerce funções gerenciais, pois é fundamental compreender o perfil dos participantes quanto à percepção de autonomia no trabalho. Os resultados verificados corroboram estudos anteriores sobre a percepção de autonomia no trabalho, principalmente sobre como os gestores se percebem como mais autônomos no planejamento, decisão e execução de tarefas.

Palavras-chave: autonomia no trabalho, word design questionaire, pandemia do covid-19.

JOB AUTONOMY IN THE CONTEXT OF THE COVID-19 PANDEMIC

ABSTRACT

Job autonomy is a psychosocial protection factor at this time of the Covid-19 pandemic, mainly due to technological and social changes in the current context. The quantitative analysis of the provisional data from a survey of the Work Design Questionaire (WDQ), only for the items of the scale of job autonomy, is carried out in a sample in Brazil. Descriptive statistics and machine

learning analysis are used, as the algorithm for random forests clustering, an unsupervised resource, as it forms groups of different profiles of the participants from their responses to the autonomy scale. The groups are formed after hundreds of trees place the participants in the groups, each of which is included only in one of these groups, and the choice is made by a kind of vote between the trees. Formed the groups, they are cross-analyzed with sociodemographic variables: biological sex, education and who exercises managerial functions, as it is essential to understand the profile of the participants regarding the perception of job autonomy. The verified results corroborate previous studies on the perception of job autonomy, mainly on how managers perceive themselves as more autonomous in the planning, decision and execution of tasks.

Keywords: job autonomy, Work Design Questionaire, Covid-19 pandemic.

INTRODUÇÃO

A pandemia do Covid-19 tem trazido preocupações para o mundo do trabalho, especialmente sobre os possíveis impactos na subjetividade dos trabalhadores e gestores (MARCON, LUCAS, 2020). Por isso, este trabalho repercute dados empíricos de uma pesquisa ainda em andamento sobre os impactos da pandemia do Covid-19 para o desenho do trabalho. O desenho do trabalho – *work design* –, a partir do *Work Design Questionaire* (WDQ), trata das percepções das pessoas envolvidas com o mundo do trabalho no que tange às características das tarefas, características do conhecimento, características sociais e condições de trabalho. O WDQ foi validado nos EUA (HUMPHREY; MORGESON, 2006) e no Brasil (BORGES-ANDRADE, 2019).

No WDQ, na dimensão das características das tarefas, há uma escala sobre a autonomia no trabalho. Ela é composta por nove itens que representariam três dimensões (construtos) importantes da autonomia: no planejamento das tarefas, na decisão técnica para a realização das tarefas e, por fim, a autonomia para a realização efetiva das tarefas (HUMPHREY; MORGESON, 2006). A percepção de autonomia é fundamental como um fator de proteção psicossocial, ainda mais numa época adversa por causa da pandemia, quando muitos trabalhadores precisam desempenhar as duas tarefas de maneira remota, ou em ritmos diferentes dos anteriores. Assim, este trabalho objetiva estudar os dados provisórios que estão sendo coletados nesse momento, abril de 2021, para justamente a verificação da percepção de autonomia nessa época de pandemia.

Em estudos anteriores, a autonomia e os demais itens das características das tarefas do WDQ foram analisados no tocante às diferenças e semelhanças entre as percepções de gestores e não gestores (MARCON et al, 2019), justamente porque os gestores tendem a concordar mais com a condição de autonomia na realização das tarefas. Nesse sentido, a análise dos dados foi realizada para a verificação da autonomia, especialmente a partir do cruzamento das respostas dos participantes com o seu perfil sociodemográfico.

METODOLOGIA

O WDQ está sendo aplicado a partir do formulário do Google para trabalhadores e gestores no Brasil. A amostra parcial analisada neste trabalho é de 260 participantes. Na versão de 2006, o construto da autonomia é constituído por nove itens (variáveis observáveis) e três variáveis latentes: autonomia no planejamento do trabalho, autonomia na decisão do trabalho e autonomia na realização do trabalho. Os itens são formulados na forma da escala Likert, cinco pontos de respostas que variam do discordo totalmente ao concordo totalmente (entre 1 e 5, respectivamente). Na adaptação para o Brasil (BORGES-ANDRADE, 2019), os nove itens da escala de autonomia no trabalho foram agrupados de forma diferente, pois apenas dois fatores foram considerados: três itens para a autonomia no planejamento, e seis itens para a autonomia na decisão e realização das tarefas. Pelas discrepâncias, testaremos a validade do construto autonomia a partir de uma Análise Fatorial Confirmatória (AFC) e alfa de Cronbach, ambas realizada no software Jasp v. 14.1.0. Como referência para a AFC, Brown (2015) aponta que variáveis ordinais demandam escolhas de estimação que possam analisar mais adequadamente os dados. Por isso, foi definido o método de estimação *diagonally weighted least squares* (DWLS), com método de aceleração robusto. O alfa de Cronbach foi acelerado pelo método *bootstrap* 95% (PASQUALI, 2015).

A escala de autonomia do WDQ será analisada a partir do uso de técnicas da estatística descritiva (PASQUALI, 2015) e de técnicas do aprendizado de máquina (BRUCE; BRUCE, 2019). No caso da técnica de aprendizado de máquina, foi escolhido o algorítimo do agrupamento das florestas aleatórias – *random forest clustering* – porque ele não é supervisionado e precisa de poucas informações para realizar o agrupamento. Foram estabelecidas delimitações mínimas para o funcionamento do algorítimo, como a da fixação máxima de 10 fatores e 1.000 árvores aleatórias como base.

O uso do aprendizado de máquina permite que as respostas dos 260 participantes da pesquisa, já na dimensão das variáveis latentes derivadas da AFC, sejam agrupadas de forma

não supervisionada, o que pode levar (de forma estimativa) a uma separação unicamente baseada na aproximação/distanciamento latente dessas respostas. Posteriormente, a análise das médias dos grupos permite que sejam destacados os grupos com características mais opostas quanto à percepção de autonomia. Dessa forma, um estudo do perfil sociodemográfico dos participantes agrupados nesses grupos - quem atua como gestor(a), o sexo biológico e a escolaridade – permite que sejam verificadas regularidades.

RESULTADOS

As Tabela 1 e 2 trazem informações sobre a AFC quanto à validade do modelo escolhido, que foi com a opção dos três fatores originais do WDQ de 2006.

Tabela 1. Índices de ajuste do modelo.

Índice	Valor
X^2/gl	0,44 (p = 0,991)
Comparative Fit Index (CFI)	1
Tucker-Lewis Index (TLI)	1,01
RMSEA	0,00 (p = 1,000)

Fonte: elaboração dos autores.

Tabela 2. Carregamento dos fatores.

Fator	Item	Carga padronizada	p	Z - valor
Planejamento	y1	0,76	<0,01	14.394
	y2	0,7	<0,01	10.660
	y3	0,81	<0,01	12.081
Decisão	y4	0,75	<0,01	12.469
	y5	0,78	<0,01	15.943
	y6	0,86	<0,01	17.711
Realização	y7	0,83	<0,01	15.700
	y8	0,86	<0,01	18.063
	y9	0,84	<0,01	18.727

Fonte: elaboração dos autores.

A Tabela 3 revela o teste de confiabilidade dos três fatores do modelos proposto para a análise da escala da autonomia no trabalho.

Tabela 3. Teste de confiabilidade dos fatores.

	Alfa de Cronbach
Fator planejamento	0,806 I.C. (0,761;0,844)*
Fator decisão	0,837 I.C. (0,799;0,868)*
Fator realização	0,879 I.C. (0,850;0,901)*

*Aceleração bootstrap 95%. Fonte: elaboração dos autores.

As Tabela 4 e 5 mostram os resultados do algorítimo do aprendizado de máquina: agrupamento de florestas aleatórias quanto à qualidade do modelo emergente, bem como dos resultados das médias dos grupos propostos (como estimativa de agrupamento otimizado).

Tabela 4. Índices do modelo de agrupamento de florestas aleatórias.

Grupos	n	R^2	AIC	BIC	Silhueta
6	260	0,67	291,65	355,74	0,14

Nota: a otimização do modelo foi baseado no valor de BIC

Fonte: elaboração dos autores.

Tabela 5. Médias dos grupos.

Grupo	n	Planejamento	Decisão	Realização
Grupo 1	40	0,026	0,399	0,096
Grupo 2	67	0,676	0,309	0,730
Grupo 3	81	-0,375	-0,551	-0,607
Grupo 4	21	1,304	1,304	1,274
Grupo 5	21	0,078	1,304	0,865
Grupo 6	30	-1,501	-1,561	-1,616

Fonte: elaboração dos autores.

A Tabela 6 revela os perfis sociodemográficos dos respondentes que foram agrupados nos dois grupos opostos quanto à percepção de autonomia (o grupo com mais concordância com a autonomia – grupo 4 –, e o grupo com mais discordância com a autonomia – grupo 6).

Tabela 6. Perfil sociodemográfico dos grupos 4 e 6.

	Sexo		Chefia/Gestão		Escolaridade
	M	F	Sim	Não	até ensino médio
Grupo 4 (mais autonomia)	53%	47%	48%	52%	0%
Grupo 6 (menos autonomia)	43%	57%	23%	77%	30%

Fonte: elaboração dos autores.

DISCUSSÃO

As três primeiras tabelas mostram que a opção pelo modelo de escala da autonomia no trabalho com três fatores é válido para a amostra em análise. Os índices de ajuste estão dentro do esperado para a validação, sendo que o principal motivo ainda é a validação teórica sobre a escala da autonomia (HUMPHREY; MORGESON, 2006), bem como a confiabilidade está num nível bom (Tabela 3).

A Tabela 4 revela que foram formados seis grupos a partir do funcionamento do algorítimo não supervisionado, e a Tabela 5 mostra qual as médias de respostas por grupo, o que permite que sejam destacados os grupos 4 e 6, o primeiro como o grupo que agrupou participantes com mais concordância para os itens da escala de autonomia no trabalho, enquanto que o grupo 6, ao contrário, é o grupo dos participantes que menos concordam com a autonomia. Entretanto, a qualidade do modelo não é tão forte, como apontam os índices de ajuste. Isso pode ser fruto ainda de uma amostra em contrução (apenas 260 participantes).

A Tabela 6 apresenta o perfil sociodemográfico dos grupos formados e que são opostos quanto à percepção de autonomia. Os resultados são importantes para a visualização desses dois perfis desejados. O grupo 4, das maiores médias quanto à percepção de autonomia, há mais gestores, mais homens e mais escolarizados do que o grupo 6. Particularmente para o caso dos participantes com funções de gestão, o grupo 4 é o que têm mais pessoas nessa situação. Ou seja, esse resultado reforça os estudos anteriores (MARCON et al, 2019) que já apontavam os gestores como tendo uma percepção maior de autonomia no trabalho. Mas, além disso, também aparecem aspectos relevantes quanto ao sexo biológico e a escolaridade, especialmente em relação ao sexo biológico.

CONCLUSÃO

A pesquisa sobre o WDQ na época da pandemia ainda está em curso, por isso os resultados devem ser encarados como provisórios. De qualquer maneira, eles já sinalizam para a confirmação de estudos anteriores, seja em relação às qualidades psicométricas do WDQ, seja

em relação às questões relacionadas ao perfil dos gestores. Em relação a estudos anteriores, duas inovações foram realizadas. Em primeiro lugar, a AFC foi realizada a partir de um método de estimação mais adequado para dados não normais e de distribuição ordinal. Também o uso de uma técnica de aprendizado de máquina (agrupamento de florestas aleatórias) é fundamental para a testagem mais acurada das respostas latentes dos participantes. Ou seja, mesmo que a análise preliminar dos dados não tenha trazido novidades nos resultados, eles podem ser considerados mais robustos pelo emprego de técnicas mais avandas de análise.

REFERÊNCIAS

BORGES-ANDRADE, J. E.; et al. Adaptation of the Work Design Questionnaire to Brazil. **Rev. Psicol., Organ. Trab.,** Brasília, v. 19, n. 3, p. 720-731, set., 2019.

BROWN, T. **Confirmatory factor analysis for applied research.** 2 ed. New York, London: The Guilford Press, 2015.

BRUCE, P.; BRUCE, A**. Estatística prática para cientistas de dados.** Rio de Janeiro: Alta Books, 2019.

HUMPHREY, S.; MORGESON, F. The work design questionnaire (wdq): developing and validating a comprehensive measure for assessing job design and the nature of work. **Journal of Applied Psychology**. Vol. 91, No. 6, 1321–1339, 2006. DOI: 10.1037/0021-9010.91.6.1321.

MARCON, S. R. A.; et al. Work Design: características da tarefa na perspectiva de gestores e não-gestores. **Rev. Psicol., Organ. Trab**., Brasília, v. 19, n. 4, p. 809-817, dez.2019.

MARCON, S. R. A.; LUCAS, J. I. P. L. A percepção de trabalhadores referente ao novo arranjo de trabalho (home office) em momentos de pandemia. XX Mostra de Iniciação Científica, Pós-graduação, Pesquisa e Extensão, 2020. http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/mostraucsppga/xxmostrappga/paper/view/6815. Acessos em: 25 abr., 2021.

AVALIAÇÃO AMBIENTAL DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO HERCÍLIO

Carlos Eduardo Lach[1], Sandra Isabella Olmedilla Costa[2], Mayara Misturini[1], Yúgi Fernando Uda[1], Camila Schwarz Pauli[1], Luciano André Deitos Koslowski[3*]

[1] Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Educação Superior do Alto Vale do Itajaí, Departamento de Engenharia Sanitária, Ibirama, Santa Catarina, Brasil.
[2] Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Educação Superior da Foz do Itajaí, Departamento de Engenharia de Petróleo, Balneário Camboriú, Santa Catarina, Brasil.
[3] Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Educação Superior do Alto vale do Itajaí, Departamento de Engenharia Civil, Ibirama, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Avenida Dr. Getúlio Vargas, 2822, Ibirama, Santa Catarina, telefone: (47) 3357-8484 e E-mail: luciano.koslowski@udesc.br

RESUMO

A preservação do meio ambiente tem sido um tema difundido e consiste em uma das preocupações mais pertinentes na atual sociedade devido a elevada geração de efluentes e resíduos. O presente estudo avaliou a qualidade da água do rio Hercílio na cidade de Ibirama/SC visando observar os efeitos antrópicos na qualidade da água devido à presença de uma indústria madeireira por meio de análise dos seguintes parâmetros analíticos: nitrato (NO^{3-}), nitrito (NO^{2-}), nitrogênio total (NTK), oxigênio dissolvido (OD), potencial hidrogeniônico (pH), turbidez, cloreto total, cianeto total, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), condutividade e cor verdadeira. Os resultados evidenciam que os seguintes parâmetros e respectivos valores médios exigem atenção: pH (5,33 – 5,66) e oxigênio dissolvido (5,94 – 6,51 mg L^{-1}). Os dados deste estudo, apontam que o aumento significativo dos valores referente aos parâmetros citados nos pontos de amostragem do corpo hídrico, pode ser associado à atividade da indústria madeireira às margens do rio Hercílio sendo um fator preponderante na alteração da qualidade da água. A partir das análises realizadas, sugere-se um estudo contínuo de monitoramento da qualidade da água ao longo de toda extensão do rio Hercílio.

Palavras-chave: Análise físico-química, Indústria madeireira, Corpo hídrico.

ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF WATER QUALITY IN HERCÍLIO RIVER

ABSTRACT

Preserving the environment has been a widespread issue and is one of the most relevant concerns in current society due to the high generation of effluents and waste. Current analysis

evaluates and quantifies the water quality of the Hercilio river in the Ibirama town from the middle region of Itajai valley, polluted by home sewerage and industrial effluents from the timber industry. Physical and chemical parameters were analyzed, such as nitrate (NO^{3-}), nitrite (NO^{2-}), total nitrogen (NTK), dissolved oxygen (DO), hydrogenionic potential (pH), turbidity, total chloride, total cyanide, total organic carbon, biochemical oxygen demand (BOD), conductivity and true color. Results reveal that the following parameters and their respective mean rates should receive special attention: pH (5.33 - 5.66) and dissolved oxygen (5.94 – 6.51 mg L^{-1}). Significant increase of parameters total organic carbon, turbidity and DO at sampling sites of the stream may be associated to the timber industries on the banks of the Hercilio river and a relevant factor in the alteration of water quality.

Keywords: Physical and chemical analysis, Timber industry, Watercourse.

INTRODUÇÃO

O rio Hercílio, também conhecido por rio Itajaí do Norte (extensão de 93,43 km lineares) é um dos afluentes do Rio Itajaí-Açú, ocupando toda a extensão do município de Ibirama, situado na microrregião do Alto Vale do Itajaí, no estado de Santa Catarina. A região é dividida por vários ribeirões provenientes do rio Hercílio, destacando-se a presença de indústrias madeireiras, que representam 13,1% das atividades econômicas do município (AMAVI, 2018).

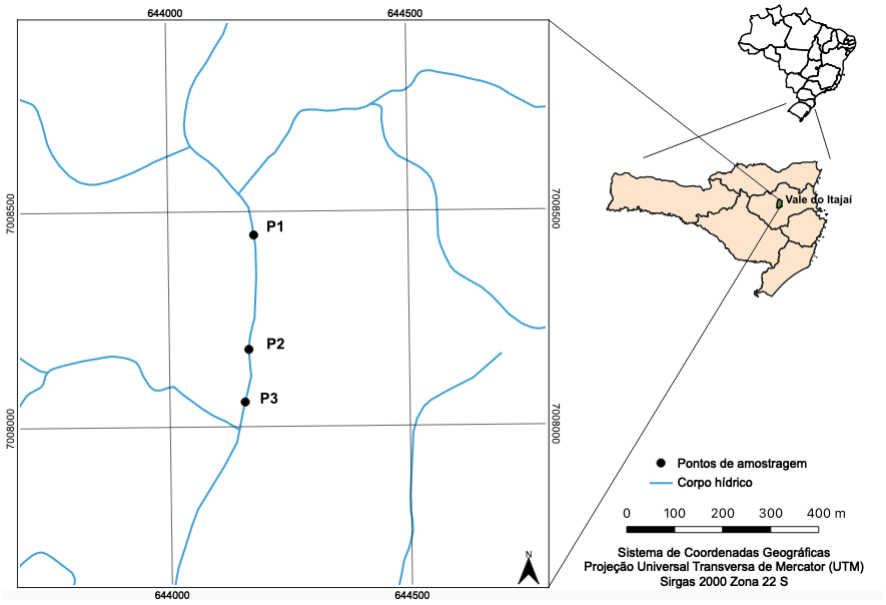
A indústria madeireira tem causado impacto no meio ambiente devido aos seus compostos tóxicos e não-biodegradavéis presentes em seus efluentes (BORBA et al., 2008). Alguns estudos apontam a geração de efluentes resultantes da indústria madeireira pela aplicação de preservantes químicos (sais inorgânicos, alcatrão, creosoto do alcatrão de hulha entre outros) na madeira de corte. Neste âmbito, os produtos utilizados na preservação da madeira são tóxicos aos organismos biológicos que degradam a madeira. A literatura reporta sobre o uso de madeira tratada em diferentes áreas (redes de distribuição de telefonia, eletricidade e construção), gerando resíduos ao término da vida útil dessas estruturas (SANTOS et al., 2018). A preservação da madeira é feita por meio de produtos químicos (creosoto mineral), empregando o processo de pirólise com carvão betuminoso, o qual é composto de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA's), potencialmente tóxicos para o meio ambiente (KIM et al., 2017).

Portanto, o estudo foi realizado para obter uma avaliação preliminar da qualidade da água do rio Hercílio, afetada pelas atividades antrópicas e de urbanização, bem como dos efeitos causados pela presença de uma indústria madeireira em área de estudo específica.

METODOLOGIA

A área de estudo está situada na bacia hidrográfica do rio Itajaí do Norte na região do Alto Vale do Itajaí, no município de Ibirama – Santa Catarina sendo um dos afluentes do rio Itajaí-Açú (Figura 1). O município de Ibirama localiza-se na latitude S 27˚03'2" e longitude O 49˚31'0", com população estimada de 18.950 mil habitantes, e área total de 246,71 km^2 e faz limite com as cidades de Ascurra, Benedito Novo, José Boiteux, Apiúna, Lontras, Presidente Getúlio e Rio do Sul (IBGE, 2019).

Figura 1 - Localização dos pontos de amostragem de água do rio Hercílio



Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Os pontos de amostragem foram assim denominados: ponto referencial (S27˚02'21"; W49˚32'42") localizado a 250 metros antes do lançamento do efluente tratado da região industrial (P1); ponto de lançamento (S27˚02'30"; W49˚32'45") próximo à área de indústrias madeireiras (P2); e ponto localizado (S27˚02'34"; W49˚32'46") a 250 m a jusante do lançamento do efluente da indústria madeireira (P3). A respeito das classes de qualidade do curso d'água, o rio Hercílio enquadra-se como classe II segundo a Portaria n˚ 024/79, que rege o enquadramento dos cursos d'água do estado de Santa Catarina (FATMA, 1979).

A amostragem foi realizada em uma região limítrofe entre a área urbana e rural do município de Ibirama em área de grande urbanização e presença de pequenas madeireiras. Os procedimentos de amostragem foram realizados conforme NBR 9898 por meio da análise de 4

amostragens de água por ponto, coletadas no Rio Hercílio, no período de trinta dias em intervalos de sete dias no mês de abril de 2018. As amostras foram coletadas em frascos de vidro âmbar estéreis de 500 mL (Laborquim), sendo armazenadas em temperaturas entre 0 - 4 ˚C por um período máximo de 6 horas no Laboratório de Qualidade das Águas - UDESC, seguindo a metodologia disposta na Quadro 1.

Quadro 1 - Métodos utilizados na realização dos ensaios laboratoriais. (1) EPA: Environmental Protection Agency, USA. (2) SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (3) ISO: International Organization for Standardization.

Parâmetro analítico	**Referência e método**
Cloreto total (mg Cl^{-} L^{-1})	(1) EPA 300.1
Cianeto total (mg CN^{-} L^{-1})	Colorimétrico
Cor verdadeira (mg Pt-Co L^{-1})	Colorimétrico
Condutividade	(2) SMEWW 2510 B
DBO_5 (mg L^{-1})	SMEWW 5210 D
Oxigênio dissolvido (mg O_2 L^{-1})	SMEWW 4500 O A
Nitrito (mg NO^{3-} L^{-1})	APHA 4500 NO^{3-}
Nitrato (mg NO^{2-} L^{-1})	APHA 4500 NO^{2-}
Nitrogênio total (mg NTK L^{-1})	DIN EN (3) ISO 11905-1
pH (H^{+})	SMEWW 4500H^{+} B
Turbidez (UNT)	SMEWW 2130 B

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

RESULTADOS

A Tabela 1 sumariza os valores médios de todas as análises da água do rio Hercílio apresentando seus respectivos valores médios quantitativos e desvio padrão comparativamente a resolução CONAMA 357/2005 e resolução CONAMA 430/2011. Neste sentido, todos os parâmetros relativos aos pontos amostrais atendem às legislações vigentes.

Tabela 1 - Resultados dos parâmetros analisados e obtidos nos pontos de amostragem do rio Hercílio, munícipio de Ibirama durante o período de monitoramento (abril/2018). Resolução Conama 357/2005 [(1)] e 430/2011 [(2)]; NE: Não especificado

Parâmetro	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Resolução Conama
NO^{2-} (mg L^{-1})	3,76 ± 2,29	3,40 ± 1,34	3,63 ± 1,36	10,00[(1)]
NO^{3-} (mg L^{-1})	0,33 ± 0,58	0,33 ± 0,57	0,33 ± 0,58	1,00[(1)]
NTK (mg L^{-1})	< 0,06 ± 0,29	1,43 ± 1,44	0,70 ± 0,10	≤ 3,70[(1)]
O_2 diss. (mg L^{-1})	5,94 ± 1,2	6,51 ± 1,06	6,07 ± 2,26	> 6,00[(1)]
pH (H^+)	5,33 ± 0,58	5,33 ± 0,57	5,66 ± 0,58	5,00 a 9,00[(2)]
Turbidez (UNT)	15,52 ± 5,59	15,88 ± 4,93	15,05 ± 4,68	≤ 40,00[(1)]
Cl^- (mg L^{-1})	10,82 ± 1,17	10,99 ± 1,92	9,47 ± 1,64	250,00[(1)]
CN^- (mg L^{-1})	< 0,005	< 0,005	< 0,005	1,00[(2)]
DBO_5 (mg L^{-1})	< 4,00	< 4,00	< 4,00	120,00[(2)]
Cor verdadeira (mg L^{-1})	17,90 ± 4,18	24,93 ± 8,22	24,70 ± 9,12	≤ 75,00[(1)]
Condutividade (µS cm^{-1})	62,47 ± 3,11	72,51 ± 4,88	65,16 ± 3,42	NE

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

DISCUSSÃO

A análise dos dados da Tabela 2 para o parâmetro cloretos, evidencia valores médios compreendidos entre 7,61 e 13,19 mg L^{-1}, sendo referenciado, comparativamente a concentração de 250 mg L^{-1} da resolução CONAMA 357/2005. A análise físico-química de cianetos denota valores inferiores a 0,005 mg L^{-1} (conforme limite de quantificação), portanto em conformidade com a resolução CONAMA 357/2005 (0,005 mg L^{-1}). A respeito da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), foram observadas ao longo de todos os pontos amostrais de monitoramento valores abaixo da preconizada na Resolução Conama 357/2005. A concentração de oxigênio dissolvido foi mensurada com valores médios compreendidos entre (5,94 - 6,51 mg L^{-1}). Os valores obtidos indicam a presença significativa de matéria orgânica na água, portanto sugere-se um aumento na demanda de oxigênio por parte das bactérias e redução de oxigênio dissolvido na água (RAGASSI et al., 2017). Os dados demonstram que a turbidez se manteve estável em todos os pontos amostrais abaixo de 40 UNT, entretanto do ponto de vista sanitário, o aumento da turbidez afeta esteticamente os corpos d´água ou ainda provocar efeitos adversos em relação à fauna e a flora devido à redução de penetração de luz (LIU et al., 2017). De acordo com a Resolução Conama 357/2005 a faixa máxima estabelecida tanto para os parâmetros nitrogênio total e nitrito, apresentam valores inferiores a 5,0 mg L^{-1}.

Neste sentido, a presença de nitrato na água pode ter origem de fonte natural tais como rochas ígneas, drenagem da terra constituído de fertilizantes utilizados na agricultura e decomposição de plantas e tecidos animais (SAHA et al., 2017).

CONCLUSÃO

Os valores obtidos na análise de turbidez neste estudo sugerem uma possível alteração dessa concentração no corpo d'água oriundo do processo de transformação da matéria-prima, mais especificamente a etapa de moagem da madeira e posterior carreamento fluvial dos fragmentos.

Portanto, considerando a intensa atividade urbana e industrial na bacia do rio Itajaí do Norte, deve ser ressaltado a importância para a continuidade do monitoramento da bacia hidrográfica do rio Hercílio e o estabelecimento de medidas mitigatórias e preventivas, como a proteção e reposição das áreas de preservação permanente, implantação de uma rede coletora bem como o controle dos efluentes industriais lançados no corpo hídrico visando assim à melhoria da qualidade da água do rio Hercílio.

REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Norma Técnica. **Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores.** Rio de Janeiro: ABNT, 1987.

ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO ALTO VALE DO ITAJAÍ - AMAVI. **Município de Ibirama:** Representatividade por atividade econômica. Disponível em: https://www.amavi.org.br/municipios-associados/economia/ibirama. Acesso em: 24 mar. 2020.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. **Standard methods for the examination of water and wastewater.** 22. ed. Washington, DC, United States of America: American Public Health Association, 1496p, 2012.

BORBA, F. H.; SOTTORIVA, P. R. S.; MÓDENES, A. N. Tratamento do efluente madeireiro por processo foto-Fenton. **Estudos Tecnológicos,** v. 4, n 1, p. 12-20. 2008.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n° 357, de 17 de março de 2005.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília: DOU, 2005.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n° 430, de 13 de maio de 2011.** Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005. Brasília: DOU, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Município de Ibirama.** Disponível em: https:// cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/ibirama/panorama. Acesso em: 25 mar. 2020.

DS/EN ISO, International Organization for Standardization. 1997. **Water quality:** determination of nitrogen. Part 1: Method using oxidative digestion with peroxodisulfate. 1. ed. Berlin, German. Disponível em: https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:11905:-1:en. Acesso em: 25 mar.2020.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À TECNOLOGIA E AO MEIO AMBIENTE - FATMA. **Portaria n° 24, de 24 de setembro de 1979.** Enquadra os cursos d'água do Estado de Santa Catarina. Florianópolis: DOESC, 1979.

KIM, P.; et al. Two-step thermochemical process for adding value to used railroad wood ties and reducing environmental impacts. **ACS Sustainable Chemistry & Engineering,** v. 5, n 10, p. 9485-9493, 2017.

SANTOS, H. S.; et al. Removal of toxic elements from wastewater generated in the decontamination of CCA-treated *Eucalyptus sp.* and *Pinus canadense* wood. **Journal of Material Cycles and Waste Management,** v. 20, n. 2, p. 1299-1309, 2018.

AVALIAÇÃO DA AUTOEFICÁCIA EM INDIVÍDUOS COM SÍNDROME METABÓLICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Caroline Bertuol Dacoregio[1*], Lilia Aparecida Kanan[1], Natalia Veronez da Cunha Bellinati[1]

[1] Mestrado em Ambiente e Saúde. Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC, Lages-SC, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua João Dias Brascher, nº 244, Residencial Anita, apto 33, Universitário, 88511-030, Lages-SC, (49)8869-6416, caca_bertuol@hotmail.com.

RESUMO

A autoeficácia (AE) é a crença ou convicção na capacidade pessoal de realizar determinada atividade. Refere-se a capacidade de modificar ou influenciar o manejo de doenças, como as doenças crônicas. O objetivo deste estudo é identificar na literatura os estudos que avaliaram a AE em indivíduos com síndrome metabólica (SM). Para a revisão de literatura foi utilizado o método PRISMA. A busca dos artigos foi realizada nas bases de dados Portal da CAPES, Lilacs e Scielo, utilizando como descritores "Autoeficácia" *AND* "Síndrome Metabólica" e respectivos em inglês e espanhol. Inicialmente foram encontrados 506 artigos, destes apenas três avaliaram a AE em indivíduos com SM, com instrumentos distintos, sendo nenhum deles específico para AE. A AE é uma ferramenta importante para o gerenciamento da SM, melhora parâmetros dietéticos, motivação e adoção de um estilo de vida saudável, que leva a uma redução de comorbidades e mortalidade. É considerada importante para cuidados em saúde de doença crônica, porém ainda pouco explorada para indivíduos com SM.

Palavras-chave: Autocuidado, Doença crônica, Inquéritos e Questionários.

ASSESSMENT OF SELF-EFFICACY IN INDIVIDUALS WITH METABOLIC SYNDROME: A SYSTEMATIC REVIEW

ABSTRACT

Self-efficacy (SE) is the belief or conviction in the personal ability to perform certain activity. Refers to the ability to modify or influence the management of diseases, such as chronic diseases. The objective of this study is to identify in the literature the studies that evaluated SE in individuals with metabolic syndrome (MetS). The PRISM method was used for the literature review. The search for the articles was carried out in the databases *Portal da CAPES*, Lilacs and Scielo, using as descriptors "*Autoeficácia*" AND "*Síndrome Metabólica*" and respective in

English and Spanish. Initially, 506 articles were found, of which only three evaluated SE in individual with MetS, with different instruments, none of which are specific to SE. The AE is an important tool for managing MetS, improves dietary parameters, motivation and adoption of a healthy lifestyle, which leads to a reduction of comorbidities and mortally. It is considered important for chronic disease health care, but still little explored for individuals with MetS.
Keywords: Self Care, Chronic Disease, Surveys and Questionnaires.

INTRODUÇÃO

A SM é uma doença crônica (DC) definida pela presença de pelo menos três entre cinco alterações metabólicas, sendo elas aumento da circunferência abdominal, hipertrigliceridemia, diminuição do colesterol da lipoproteína de alta densidade, hipertensão e glicemia elevada (NATIONAL CHOLESTEROL EDUCATION PROGRAM, 2001). A SM apresenta risco de mortalidade aumentada em duas vezes para quem a possui, e três vezes para quem tem a SM associado à doença cardiovascular (S BRASILEIRA DE ENDOCRINOLOGIA E METABOLOGIA, 2008).

A literatura evidencia que entre 20% a 25% da população mundial de adultos apresentam SM (INTERNATIONAL DIABETERES FEDERETION, 2005). No Brasil, estas taxas variam de 30,9 a 53,4% nos adultos (PAULA *et al.*, 2010).

Para o manejo da SM, a terapia medicamentosa pode ser usada para tratar os componentes metabólicos (JAMESON *et al.*, 2015). Além disso, mudança no estilo de vida, como hábitos alimentares saudáveis, exercícios adequados, são necessários para diminuir o risco de outras alterações metabólicas (JAMESON *et al.*, 2014). A mudança de estilo de vida pode contribuir para gerenciamento da doença, considerada um fator que aumenta a autoeficácia (AE) (CAMERON *et al.*, 2018).

Considera-se como AE a crença ou convicção na capacidade pessoal de realizar determinada atividade, refere-se à capacidade de modificar ou influenciar o manejo de doenças (BANDURA; CERVONE, 1986; BANDURA, 1997). A AE é estabelecida através das experiências passadas, da observação de pessoas semelhantes capazes de agir com sucesso em situações comparáveis (BANDURA, 1997).

A AE pode ser considerada uma ferramenta de avaliação e gerenciamento de doenças como a SM, auxiliar na promoção da saúde e nas condições de saúde dos indivíduos. Assim, o objetivo da presente revisão sistemática é identificar na literatura estudos que avaliaram a AE em indivíduos com SM.

METODOLOGIA

A revisão sistemática foi realizada seguindo os Principais Itens para Análises Sistemáticas e Meta-análises (PRISMA, *statement*) (MOHER *et al.*, 2009). No momento da pesquisa não foram encontrados registro no PROSPERO sobre a temática estudada.

A busca de artigos foi concretizada nas bases de dados Portal da CAPES (MEDLINE/PubMed, Science Direct), Lilacs e Scielo entre os meses de janeiro e fevereiro de 2019, usando os descritores "Autoeficácia" *and* "síndrome metabólica" e seus correspondentes em inglês ("*Self efficacy*" *and* "*metabolic syndrome*") e espanhol ("*Autoeficacia*" *and* "*Síndrome Metabólico*"). Os artigos foram pesquisados manualmente, considerando como critérios de inclusão artigos publicados entre os anos de 2014 e 2019, com acesso *online* e gratuito do texto completo em periódicos revisados por pares e que avaliaram a AE em indivíduos com SM.

RESULTADOS

Um total de 506 publicações foram identificadas nas bases de dados pesquisadas, sendo três nacionais e 503 internacionais. A partir dos critérios de inclusão, apenas três publicações internacionais foram selecionadas (três artigos não disponibilizaram o texto completo, quatro publicações não apresentavam acesso gratuitamente e 496 artigos não avaliaram a AE em indivíduos com a SM entre eles as três publicações nacionais). Os dados extraídos dos artigos selecionados são apresentados no Quadro 1.

Os critérios caracterizados como aspectos limitadores de resultado deste estudo foram avaliar a AE a SM e a disponibilidade do texto completo *online* e gratuito.

Quadro 1 – Dados dos estudos selecionados da revisão sistemática.

Autor; ano; país	População	Objetivo	Resultado principal	Conclusão	Como avaliou AE
CHOI; CHOI-KWON; 2015; Coréia do Sul.	39 idosas com síndrome metabólica	Investigar os efeitos de um programa de intervenção sobre parâmetros da síndrome metabólica.	Após a intervenção, níveis mais altos de autoeficácia alimentar melhoraram frequência de consumo de frutas, ingestão de fibra alimentar no grupo experimental.	O programa de intervenção, teve um efeito positivo sobre a autoeficácia alimentar. Melhorou a dieta, comportamentos alimentares e estresse oxidativo (índices metabólicos).	*"Child Dietary Self-efficacy Scale" (CDSS)* modificado. Foi modificado para medir a autoeficácia alimentar de adultos.

LEE; YANG; CHEE; 2016. Coréia do Sul.	267 adultos, com SM em centros de saúde pública	Examinar a prática de comportamentos saudáveis e os fatores que afetam a prática em relação a síndrome metabólica.	A motivação e as habilidades comportamentais influenciam diretamente a prática de comportamentos saudáveis em indivíduos com SM, enquanto a informação gera motivação e a prática de comportamentos saudáveis.	Níveis mais altos de autoeficácia demonstraram melhora nos comportamentos saudáveis, assim a autoeficácia, pode ser usada como a primeira linha de intervenção.	*Modified information motivation behavioral skills model (modified IMB model).*
LOOIJMANS, 2017. Países baixos.	Pacientes com SM e 75% destes com disturbio psicótico associado	Investigar se uma intervenção de estilo de vida multidimensional usando uma ferramenta web pode ser eficaz na melhoria da saúde cardiometabólica em pacientes com síndrome metabólica.	Cuidados de saúde devem apresentar como alvo a saúde mental e os comportamentos de estilo de vida em pacientes com síndrome metabólica	Os pacientes determinam quais comportamentos desejam mudar. Assim quanto mais motivados mais cuidaram de sua saúde e gerenciaram sua doença.	Ferramenta web multidimensional *Traffic Light Method for somatic screening and lifestyle* (TLM).

Fonte: Os autores (2019).

DISCUSSÃO

A revisão sistemática permitiu verificar que nos últimos cinco anos (2014-2019) pouco foi estudado sobre a AE em indivíduos com a SM. Na literatura internacional com disponibilidade de texto e gratuidade de acesso, apenas três artigos foram encontrados, os quais evidenciaram que níveis elevados de AE melhoram a dieta, comportamentos alimentares e estresse oxidativo. Bandura (2004) já evidenciava que níveis mais altos de AE estão associados à melhor bem-estar, melhores condições de saúde e níveis metabólicos.

Os artigos estudados demonstraram que quanto mais motivado e com conhecimento sobre a sua doença, melhor a adoção de hábitos de vida saudáveis, adaptação e gerenciamento da doença, com consequente prevenção de outras comorbidades (LOOIJMANS *et al.*, 2017), diminuição do custo de vida e aumento da perspectiva socioambiental (SAKULSUPSIRI; SAKTHONG; WATJANA, 2016), bem como, de sua qualidade de vida (LEE; YANG; CHE, 2016).

Questionários e escalas são utilizados como ferramentas para auxiliar na avaliação de parâmetros que se busca conhecer (AAKER; ALLEN; GEORGE, 2001). A presente revisão encontrou três instrumentos diferentes para avaliação da AE em indivíduos com SM: *Modified informationmotivation-behavioral skills model (modified IMB model)*; *"Child Dietary Self-*

efficacy Scale" (CDSS) e a ferramenta web multidimensional "*Traffic Light Method for somatic screening and lifestyle"* (TLM). Observa-se que os instrumentos estudados que avaliam alguns aspectos de AE, porém não específicos para a mesma, tão pouco para SM.

O *modified IMB model* avalia em 18 questões de motivação pessoal em relação ao comportamento saudável de indivíduos com SM e 18 questões de motivação social percebida pelos participantes do estudo em relação aos comportamentos saudáveis (LEE; YANG; CHEE, 2016). Esta abordagem explica fatores que influenciam o comportamento saudável para SM, fatores de habilidades cognitivas, emocionais e comportamentais (GRAVE *et al*., 2010).

O *modified IMB model* conceitua fatores que influenciam engajamento e continuação de comportamentos saudáveis incluindo informações, motivação, e comportamento, e habilidades (GRAVE *et al*., 2010; LEE; YANG; CHEE, 2016). No modelo *modified IMB model*, informações relacionadas ao gerenciamento de SM e prevenção de complicações impacta não apenas a motivação para comportamentos saudáveis (GRAVE *et al*., 2010; MURER *et al*., 2012), mas, em habilidades comportamentais necessárias para comportamentos saudáveis (FISHER; FISHER, 2003; CHEN *et al*., 2014). A informação e a motivação influenciam comportamentos e habilidades saudáveis e, por sua vez, habilidades comportamentais influenciam na motivação (LEE; YANG; CHEE, 2016).

A *CDSS* modificada foi utilizado para avaliar a AE dietética em indivíduos com SM. Tal instrumento consiste em quatro (04) itens que avaliam hábitos e três (03) itens que avaliam escolhas alimentares, com pontuação total variando de 0 a 28 pontos, onde maior pontuação indica maior AE. Evidências mostram que com a utilização do instrumento, há relação da AE com mudanças saudáveis no estilo de vida alimentar e gerenciamento da doença (CHOI; CHOI-KWON, 2015).

A ferramenta web multidimensional *TLM* é uma ferramenta da web originalmente desenvolvida para enfermeiros e pacientes em uma organização holandesa de cuidados de saúde mental (LOOIJMANS *et al*., 2017). É baseado em intervenções eficazes e diretrizes nacionais sobre comportamento de estilo de vida saudável, consiste em duas partes: (I) conhecimento sobre o comportamento de estilo de vida e motivação, (II) estabelecimento de metas, fase de acompanhamento entre paciente e enfermeira, para visão geral do quadro do indivíduo (LOOIJMANS *et al*., 2017). Tal estudo apresentou que quanto mais envolvido, maior AE, mais o indivíduo gerencia sua doença.

Assim, a AE percebida é uma pré-condição essencial para o manejo apropriado das DC (HOLMAN; LORIG, 1992). A AE pode ser sim uma ferramenta de gerenciamento da SM,

porque melhora a percepção do indivíduo e autorresponsabilidade e seu estado de saúde-doença, reduz todos os fatores de risco metabólicos (HOLMAN; LORIG, 1992; BANDURA, 2004).

CONCLUSÃO

A presente revisão possibilitou identificar uma escassez de artigos na relação AE e SM. Níveis maiores de AE proporcionam capacidade de gerenciamento da doença, com adoção de um estilo de vida saudável, modificação de hábitos alimentares, que leva a uma redução de comorbidades e mortalidade. Nesse contexto, reforça-se que a AE é uma ferramenta importante para indivíduos com DC e seus cuidados em saúde, o qual necessita ser mais estuda em indivíduos com SM.

REFERÊNCIAS

AAKER, D.; ALLEN, D.; GEORGE, S. "**Marketing Research**". 7. ed. New York: John Wiley & Sons, 2001.

BANDURA, A. Health promotion by social cognitive means. **Health Education & Behavior**, v. 31, n. 2, p. 143-164, 2004.

BANDURA, A. **Self-Efficacy**: The Exercise of Control. New York: Freeman, 1997.

BANDURA, A.; CERVONE, D. Differential engagement of self-reactive influences in cognitive motivation. **Organizational Behavior and Human Decision Processes**, v. 38, n. 1, p. 92–113, 1986.

CAMERON, I. D;. *et al*. Interventions for preventing falls in older people in care facilities and hospitals. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v, 9, 2018.

CHEN, A. M.; *et al*. Relationships between health literacy and heart failure knowledge, selgefficacy, and self-care adherence. **Research in Social and Administrative Pharmacy**, v. 10, n. 2, p. 378-386, 2014.

CHOI, S.; CHOI-KWON, S. The effects of the DASH diet education program with omega-3 fatty acid supplementation on metabolic syndrome parameters in elderly women with abdominal obesity. **Nutrition Research and Practice**, v. 9, n. 2, p. 150-157, 2015.

FISHER, W. A.; FISHER, J. D.; HARMAN, J. **The information-motivation-behavioral skills model**: a general social psychological approach to understanding and promoting health behavior. In: Suls J, Wallston KA, editors. Social psychological foundations of health and illness. Oxford: Wiley-Blackwell, p. 82–106, 2003.

GRAVE, D. R.; *et al*. Lifestyle modification in the management of the metabolic syndrome: achievements and challenges. **Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity**, v. 3. p. 373-385, 2010.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION (IDF). The IDF Consensus worldwide definition of metabolic syndrome. Belgium: **International Diabetes Federation**, 2006.

JAMESON, J. L.; *et al*. **Principles of Internal Medicine**. New York: Harrison's Principle of Internal Medicine, McGraw-Hill, 2015.

LEE, G.; YANG, S.J.; CHEE, Y. K. Assessment of healthy behaviors for metabolic syndrome among Korean adults: a modified information-motivationbehavioral skills with psychological distress. **BMC Public Health**, v. 16, n. 518, p. 1-8, 2016.

LOOIJMANS, A.; *et al*. Design of the Lifestyle Interventions for severe mentally ill Outpatients in the Netherlands (LION) trial; a cluster randomised controlled study of a multidimensional web tool intervention to improve cardiometabolic health in patients with severe mental illness. **BMC Psychiatry**, v. 17, n. 1, p. 1-13, 2017.

MOHER, D.; *et al*. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 10, n. 62, p. 1006-1012, 2009.

MURER, M.; *et al*. Physical activity behaviour in patients with metabolic syndrome. **Swiss Medical Weekly**, v. 142, 2012.

NATIONAL CHOLESTEROL EDUCATION PROGRAM (NCEP-ATP III). Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Cholesterol. **JAMA**, v. 285, n. 19, p. 2486–2497, 2001.

PAULA, H. A. A.; *et al*. Comparação de Diferentes Critérios de Definição para Diagnóstico de Síndrome Metabólica em Idosas. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 95, n. 3, p. 346-53, 2010.

SAKULSUPSIRI, A.; SAKTHONG, P.; WATJANA, W. **Cost-Effectiveness Analysis of the Self-Management Program for Thai Patients with Metabolic Syndrome**. Value In Health Regional Issues 9C, p. 28-35, 2016.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENDOCRINOLOGIA E METABOLOGIA (SBEM). Síndrome Metabólica, **SBEM**, 2008.

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA ANTIMICROBIANA DA TERAPIA FOTODINÂMICA NO TRATAMENTO DAS INFECÇÕES ENDODÔNTICAS

Caroline Mendes Fernandes[1], Cleonice Gonçalves da Rosa[2], Anelise Viapiana Masiero[1,2*]

[1] Curso de Odontologia da Universidade do Planalto Catarinense (UNIPLAC)
[2] Programa de Pós-graduação em Ambiente e Saúde (PPGAS) – UNIPLAC
* Av. Mal. Castelo Branco, 170 - Universitário, Lages - SC, 88509-900. E-mail: anemasiero@uniplaclages.edu.br

RESUMO

Apesar da significativa efetividade das manobras de sanificação do sistema de canais radiculares, as infecções endodônticas podem persistir e consequentemente contribuir com o insucesso endodôntico. Mesmo em canais bem tratado, isto pode ocorrer em razão da presença de microrganismos resistentes. Diante dessas situações, a terapia fotodinâmica pode ser considerada uma alternativa como tratamento complementar ao preparo químico-mecânico. Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar a eficácia antimicrobiana da terapia fotodinâmica como terapia coadjuvante ao tratamento das infecções endodônticas. Caracterizado como estudo de revisão de literatura, realizou-se nas bases de dados *Science Direct* e *PubMed* busca por artigos científicos de estudos realizados *in vitro*, *in vivo* ou *ex vivo* que avaliassem a terapia fotodinâmica no tratamento das infecções endodônticas, entre os anos de 2015 à 2020, escritos em inglês e que com acesso online. Foram utilizadas as palavras-chave: "*Photodynamic therapy*" e "*Endodontic*" inter-relacionadas pelo localizador booleano "AND". Na análise dos resultados observou-se que na maioria dos estudos foi utilizado como fonte de luz o laser de diodo associado principalmente ao azul de metileno, aplicados intracanal. Os resultados apresentaram eficácia antimicrobiana contra o *E. faecalis* e *S. mutans* sugerindo que terapia fotodinâmica é promissora para a desinfecção do sistema de canais radiculares.

Palavras-chave: Terapia Fotodinâmica. Endodontia. Infecção Endodôntica.

ABSTRACT

EVALUATION OF THE ANTIMICROBIAL EFFECTIVENESS OF PHOTODYNAMIC THERAPY IN TREATING ENDODONTIC INFECTIONS

Despite the significant effectiveness of the sanitation maneuvers of the root canal system, endodontic infections can persist and consequently contribute to endodontic failure. Even in well-treated canals, this can occur due to the presence of resistant microorganisms. Faced with these situations, photodynamic therapy can be considered an alternative as a complementary treatment to chemical-mechanical preparation. Thus, the aim of the present study was to evaluate the antimicrobial efficacy of photodynamic therapy as an adjunct therapy to the treatment of endodontic infections. Characterized as a literature review study, Science Direct and PubMed databases were searched for scientific articles from studies carried out in vitro, in vivo or ex vivo that evaluated photodynamic therapy in the treatment of endodontic infections, between the years 2015 to 2020, written in English and with online access. The keywords were used: "Photodynamic therapy" and "Endodontic" interrelated by the Boolean locator "AND". In the analysis of the results, it was observed that in most of the studies, the diode laser associated mainly with methylene blue, applied intracanal, was used as the light source. The results showed antimicrobial efficacy against E. faecalis and S. mutans suggesting that photodynamic therapy is promising for the disinfection of the root canal system.

Keywords: photodynamic therapy, endodontics, endodontic infection.

INTRODUÇÃO

A Endodontia tem como principal objetivo a sanificação do sistema de canais radiculares, propiciando condições para o reparo. Entretanto, em determinadas situações as manobras de instrumentação e o emprego de substâncias químicas podem não alcançar o interior da complexa anatomia e consequentemente, perpetuar as infecções e contribuir com o insucesso (YARED; DAGHER, 1994). Ainda é preciso considerar que mesmo em canais bem tratados do ponto de vista de técnica endodôntica, a infecção pode persistir em razão da presença de microrganismos resistentes (TAVARES-DIAS, *et al.,* 2011).

Observa-se na literatura um avanço no que se refere a fabricação de instrumentos endodônticos mais flexíveis e resistentes que propiciam uma efetiva modelagem do canal com segurança e rapidez. Entretanto, à medida que se acelera o processo de modelagem do canal

radicular, diminui-se o tempo de contato das substâncias químicas, as quais são empregadas para limpeza e descontaminação do sistema de canais radiculares (YARED; DAGHER, 1994). Isto posto, parece lícito afirmar que o preparo químico-mecânico habitual (com limas e substâncias irrigantes) precisa ser complementado com outras manobras (TORABINEJAD, 2010).

Nesse contexto, a terapia fotodinâmica se enquadra como terapia complementar de descontaminação do sistema de canais radiculares, demonstrando resultados significativos na redução de bactérias relacionadas às infecções endodônticas (MAHMOUDI *et al*., 2018). A terapia fotodinâmica consiste em uma reação química ativada por luz com o objetivo de provocar uma destruição seletiva de um tecido. Requer um agente fotossensibilizante para o tecido-alvo, uma fonte de luz e oxigênio. Caracteriza-se como uma técnica de fácil e rápida aplicação, que pode ser utilizada em sessão única ou múltiplas sessões, não desenvolvendo formas de resistência microbiana (KASHEF *et al*., 2017).

Também conhecida como PDT (do inglês *Photodynamic therapy)*, mostra-se como uma tecnologia promissora, e está sendo cada vez mais explorada para o tratamento de infecções orais (KLEPAC-CERAJ *et al*., 2011), para erradicar microrganismos patogênicos, como bactérias gram-positivas e gram-negativas, leveduras e fungos (SPERANDIO; HUANG; HAMBLIN, 2013). Diante do exposto, o presente estudo se propõe a realizar uma revisão de literatura acerca da efetividade antimicrobiana da terapia fotodinâmica na sanificação do sistema de canais radiculares.

METODOLOGIA

O presente estudo se caracteriza como um estudo de revisão de literatura realizado nas bases de dados *Science Direct* e *PubMed* no mês de setembro de 2020. Foram utilizadas as palavras-chave: "*Photodynamic therapy*" e "*Endodontic*" inter-relacionadas pelo localizador booleano "AND". Considerou-se como critérios de inclusão: artigos científicos de estudos *in vitro*, *in vivo* ou *ex vivo* que avaliassem a terapia fotodinâmica no tratamento das infecções endodônticas publicados nos últimos 5 anos escritos em inglês e que possuíssem acesso online. Livros, teses, dissertações, artigos de revisão e notas editorais foram excluídos da pesquisa. Inicialmente os artigos foram selecionados pelo título e resumo. Posteriormente foram avaliados na íntegra por todos os autores do estudo para uma análise completa daqueles que atendiam os critérios de inclusão. A partir da seleção final as informações foram incluídas em um quadro para análise dos estudos, apresentado no capítulo a seguir considerando o tipo de

estudo, fonte de energia e sensibilizantes utilizados, o local de aplicação, agentes desinfetantes e microrganismo estudado.

RESULTADOS

Ao final da análise 15 artigos foram selecionadas sendo 12 artigos acessadas no *Science Direct* e 3 no *PubMed*, conforme apresentados no Quadro 1

Quadro 1: Artigos selecionados para o estudo de revisão

Autor e ano	Tipo de Estudo	Fonte de energia e comprimento de onda	Sensibilizante	Local de aplicação	Solução Irrigadora	Microrganismo	Ação antimicrobiana
ASNAASHARI *et al*., 2017	*In vivo*	LED, 630 nm	Azul de toluidina	Intracanal	CHX	*E. faecalis*	Eficaz
BELTES *et al.*, 2016	*Ex vivo*	Laser de diodo, 810 nm	Indocianina verde	Solução planctônica	CHX, NaOCl	*E. faecalis*	Eficaz
BOLHARI *et al*., 2018	*In vitro*	Laser de diodo, 810 nm	Indocianina verde	Intracanal	CHX	*E. faecalis*	Eficaz
CHINIFORUSH *et al*., 2018	*In vitro*	Laser de diodo, 635-810 nm	Indocianina verde, azul de toluidina, azul de metileno	Solução planctônica	-	*Enterococcus* (esp)	Indocianina verde com 808 nm mostrou maior eficácia.
GARCEZ *et al*., 2015	*In vivo*	Laser de diodo, 660 nm	Azul de metileno	Intracanal	NaOCl	-	Diminuiu a lesão periapical
MIRANDA, COLOMBO, 2017	*In vivo*	Laser de diodo, 660 nm	Azul de metileno	Intracanal	NaOCl	*E. faecalis*	Eficaz; diminuiu lesão periapical
NIAVARZI *et al*., 2019	*Ex vivo*	Laser de diodo, 660 nm	Azul de metileno	Intracanal	NaOCl	*E. faecalis*	Eficaz
POURHAJIBAGHER *et al*., 2018	*In vitro*	Laser de diodo, 635-810 nm e LED, 450 nm	Azul de metileno, azul de toluidina, indociainina verde e curcumina	Suspensão planctônica	-	*E. faecalis*	Melhor eficácia: verde de indocianina e azul de toluidina
POURHAJIBAGHER *et al*., 2020	*In vitro*	Laser de diodo 810 nm e LED 450 nm	Curcumina	Intracanal	NaOCl	*E. faecalis*	Eficaz
SAMPAIO *et al*., 2020	*In vitro*	LED, 660 nm	Azul de metileno, Ce6 e curcumina	Suspensão planctônica	-	*E. faecalis*	Eficazes
SARDA *et al*., 2019	*In vitro*	Laser de diodo, 660 nm	Azul de metileno	Intracanal	NaOCl	*E. faecalis* e *S. mutans*	Eficaz
SILVA *et al*., 2017	*In vivo*	Laser de diodo, 660 nm	Azul de metileno	Intracanal	NaOCl	*E. faecalis*	Eficaz
SOARES, *et al*., 2017	*In vitro*	Laser de diodo, 660 nm	Azul de metileno	Intracanal	NaOCl	*E. faecalis*	Eficaz
SOUZA *et al*., 2017	*In vitro*	Laser de diodo, 660 nm	Azul de metileno	Intracanal	CHX	*E. faecalis*	A adição de clorexidina não teve melhor potencial de descontaminação
SOUZA *et al*., 2020	*In vitro*	Laser de diodo, 660 nm	Azul de metileno	Intracanal	NaOCl, $Ca(OCl)_2$	*E. faecalis*	$Ca(OCl)_2$ promoveu eficácia antimicrobiana

DISCUSSÃO

Dos estudos investigados 9 foram realizados *in vitro, 2 ex vivo* e 4 *in vivo.* Em relação a fonte de energia, a maioria dos estudos utilizou o laser de diodo como fonte de luz (GARCEZ

et al., 2015; NIAVARZI *et al*., 2019; SOARES *et al*., 2017), provavelmente pelo fato do laser ser uma luz sem desvios e assim não dissipando sua intensidade à medida que a luz se distancia do ponto de origem como o LED (LACERDA; ALFENAS; CAMPOS, 2014), com comprimento de onda variando entre 660 – 810 nm (BELTES *et al*., 2016; BOLHARI *et al*., 2018; CHINIFORUSH *et al*., 2018; GARCEZ *et al*., 2015; MIRANDA, COLOMBO, 2017; NIAVARZI *et al*., 2019; POURHAJIBAGHER *et al*., 2018; POURHAJIBAGHER *et al*., 2020; SARDA *et al*., 2019; SILVA *et al*., 2017; SOARES *et al*., 2017; SOUZA *et al*., 2017; SOUZA *et al*., 2020).

Com base na análise dos artigos desta revisão, a terapia fotodinâmica tem sido amplamente aceita como uma terapia complementar no tratamento convencional endodôntico (ASNAASHARI *et al.,* 2017; BELTES *et al.,* 2016; BOLHARI *et al.,* 2018; CHINIFORUSH *et al.,* 2018; MIRANDA, COLOMBO, 2017; NIAVARZI *et al.,* 2019; POURHAJIBAGHER *et al.,* 2018; POURHAJIBAGHER *et al.,* 2020; SAMPAIO *et al.,* 2020; SILVA *et al.,* 2017; SOARES *et al.,* 2017; SOUZA *et al.,* 2017; SOUZA *et al.,* 2020). Todos os estudos demonstraram efetividade da PDT sendo que quando comparados diferentes corantes a curcumina e o verde de indocianina apresentaram-se mais efetivos (POURHAJIBAGHER *et al*., 2018). O principal microrganismo avaliado entre os estudos foi o *Enterococcus faecalis*, pois de acordo com Rocha *et al*. (2018) o *Enterococcus* é considerado o gênero mais resistente à ação dos agentes antimicrobianos utilizados na antissepsia endodôntica, sendo que vários estudos (ASNAASHARI *et al*., 2017; BELTES *et al*., 2016; CHINIFORUSH *et al*., 2018) têm mostrado que é a espécie bacteriana mais prevalente detectada em dentes com tratamento de canal radicular, chegando a 90% dos casos.

Com sua alta taxa de efetividade antibacteriana, inexistência de efeitos colaterais, tecnologia acessível, técnica de fácil compreensão e habilidade (ASNAASHARI *et al.,* 2017; BELTES *et* al., 2016; GARCEZ *et al*., 2015). A terapia fotodinâmica pode se tornar imprescindível no tratamento de canal. Ainda a associação da PDT com outras substâncias químicas bem como, as formas de aplicação do agente fotossensibilizador precisam ser mais investigados.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados encontrados sugerem que a terapia fotodinâmica é promissora para a sanificação do sistema de canais radiculares devendo a irradiação de luz ser operada

conforme a escolha do fotossensibilizante, e em um comprimento de onda baixo entre 450-660 nm.

REFERÊNCIAS

ASNAASHARI, M.; *et al*. A comparison between effect of photodynamic therapy by LED and calcium hydroxide therapy for root canal disinfection against *Enterococcus faecalis*: A randomized controlled trial. **Photodiagnosis and photodynamic therapy**. Iran, v. 17, p. 226-232, 2017.

BELTES, C.; *et al*. Antimicrobial photodynamic therapy using Indocyanine green and near-infrared diode laser in reducing *Entrerococcus faecalis*. **Photodiagnosis and photodynamic therapy**. Greece, v. 17, p. 5-8, 2016.

BOLHARI, B.; *et al*. *Ex vivo* assessment of synergic effect of chlorhexidine for enhancing antimicrobial photodynamic therapy efficiency on expression patterns of biofilm-associated genes of *Enterococcus faecalis.* **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**. Iran, v. 22, n. 1, p. 227-232, 2018.

CHINIFORUSH, N.; *et al*. The effect of sublethal photodynamic therapy on the expression of Enterococcal surface protein (*esp*) encoding gene in *Enterococcus faecalis:* Quantitative real-time PCR assessment. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**. Iran; v. 24, n. 1, p. 311-317, 2018.

GARCEZ, A. S.; *et al.* Effects of antimicrobial photodynamic therapy and surgical endodontic treatment on the bacterial load reduction and periapical lesion healing. Three years follow up. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**. Brazil, v. 12, n. 4, p. 575-580, 2015.

LACERDA, M. F.; ALFENAS, C. F.; CAMPOS, C. N. Terapia fotodinâmica associada ao tratamento endodôntico – revisão de literatura. **RFO UPF**. Brasil, v. 19, n.1, p. 115-120.

MAHMOUDI, H.; *et al*. Antimicrobial photodynamic therapy: An effective alternative approach to control bacterial infections. **J Lasers Med Sci**. Iran, v. 9, n. 3, p. 154-160, 2018.

MIRANDA, R. G.; COLOMBO, A. P. V. Clinical and microbiological effectiveness of photodynamic therapy on primary endodontic infections: a 6-month randomized clinical trial. **Clinical Oral Investigations**. Brazil, v. 22, n. 1, p. 1751-1761, 2017.

NIAVARZI, S.; *et al*. Effect of ultrasonic activation on the efficacy of antimicrobial photodynamic therapy: Evaluation of penetration depth of photosensitizer and eliminationof *Enterococcus faecalis* biofilms. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy.** Iran, v. 27, n. 1, p. 362-366, 2019.

POURHAJIBAGHER, M.; *et al*. Dual wavelength irradiation antimicrobial photodynamic therapy using indocyanine green and metformin doped with nano-curcumin as an efficient

adjunctive endodontic treatment modality. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**. Iran, v. 29, n.1, p. 101628, 2020.

POURHAJIBAGHER, M.; *et al*. Exploring different photosensitizers to optimize elimination of planktonic and biofilm forms of *Enterococcus faecalis* from infected root canal during antimicrobial photodynamic therapy. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**. Iran, v. 24, n. 1, p. 206-211, 2018.

ROCHA, T. A. F.; MARTINS, J.D.; SANTOS, E. D. Infecções endodônticas persistentes: causas, diagnóstico e tratamento. **Revista de ciências médicas e biológicas**. Brasil, v. 17, n. 1, p. 78-83, 2018.

SARDA, R. A.; *et al*. Antimicrobial Efficacy of Photodynamic Therapy, Diode Laser, and Sodium Hypochlorite and Their Combinations on Endodontic Pathogens. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**. India, v. 28, n. 1, p. 265-272, 2019.

SILVA, C. C.; *et al*. Antimicrobial Photodynamic Therapy Associated with Conventional Endodontic Treatment: A Clinical and Molecular Microbiological Study. **Photochemistry and Photobiology**. Brazil, v. 20, n.1, p. 1-6, 2017.

SILVA, J. M.; *et al*. Infecção endodôntica como fator de risco para manifestações sistêmicas: revisão da literatura. **Rev. Odonlol. UNESP.** Brasil, v. 36, n. 4, p. 357-364, 2007.SAMPAIO, L. S. *et al*. Influence of light intensity and irradiation mode on methylene blue, chlorin-e6 and curcumin-mediated photodynamic therapy against *Enterococcus faecalis.* **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**. Brazil, v. 31, n. 1, 2020.

SHRESTHA, A.; KISHEN, A. Antibacterial nanoparticles in endodontics: A review. **Journal of Endodontics**. Canada, v. 42, n. 10, p. 1417-1426, 2016.

SIQUEIRA, J. F.; *et al*. Mechanical reduction of the bacterial population in the root canal by three instrumentation techniques. **Journal of Endodontics**. Brazil, v. 25, n. 5, p. 332-335, 1999.SIQUEIRA, J F.; RÔÇAS, I. N.; LOPES, H. P. **Treatment of endodontic infections**. London, 2011.

SOARES, J. A.; *et al*. Monitoring the effectiveness of photodynamic therapy with periodic renewal of the photosensitizer on intracanal *Enterococcus faecalis* biofilms. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy.** Brazil, v. 13, n. 1, p. 123-127, 2016.

SOUZA, M. A.; *et al.* Association of calcium hypochlorite, reciprocating instrumentation and photodynamic therapy: Antimicrobial analysis and effects on root dentin structure. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**. Brazil, v. 29, n. 1, p. 101625, 2020.

SOUZA, M. A.; *et al*. Evaluation of antimicrobial activity of association of chlorhexidine to photosensitizer used in photodynamic therapy in root canals infected by *Enterococcus faecalis*. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy.** Brazil, v. 19, n.1, p. 170-174, 2017.

SPERANDIO, F. F.; HUANG, Y.; HAMBLIN, M. R. Antimicrobial Photodynamic Therapy to Kill Gram-negative Bacteria. **Recent Patents on Anti-Infective Drug Discovery.** United States of America, v. 8, n. 2, p. 108-120, 2013.

TAVARES-DIAS, M.; *et al*. *Perulernaea gamitanae* (*Copepoda: Lernaeidae*) parasitizing tambaqui (*Colossoma macropomum*) (*Characidae*) and the hybrids tambacu and tambatinga, cultured in northern Brazil. **Arq. Bras. Med. Vet. e Zoot.** Brazil, v. 63, n. 1, p. 988-995, 2011.

TORABINEJAD, M. Endodontics, Principles and Practice. 4ª edition. United States of America. **Elsevier**, 2010.

YARED, G. M.; DAGHER, F. E. Influence of apical enlargement on bacterial infection during treatment of apical periodontitis. **Journal of Endodontics**. Liban, v. 20, n. 11, p. 535-537, 1994.

AVALIAÇÃO DE MODELOS DE REGRESSÃO MÚLTIPLA PARA DESCRIÇÃO DA TEMPERATURA MÉDIA DO AR

Simone Silmara Werner[1*], Wilian da Silva Ricce[2], Angelo Mendes Massignam[2]

[1] Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI: Estação Experimental de Lages – EEL, Lages, SC, Brasil.
[2] Epagri/Ciram, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.
* Rua João José Godinho, s/nº, bairro Morro do Posto, Lages, SC, CEP:88506-080, (49) 3289-6452, simonewerner@epagri.sc.gov.br

RESUMO

O clima é determinante para a produção agropecuária. A caracterização da temperatura e a oscilação durante as safras é importante para que se possa entender as condições disponíveis e para realizar as recomendações e as práticas agropecuárias de forma mais assertiva. O objetivo desse trabalho foi avaliar diferentes modelos de regressão para interpolação da temperatura média do ar considerando as variáveis explanatórias: latitude, longitude, altitude, mês e ano. Foram selecionadas 249 estações meteorológicas presentes em Santa Catarina e as mais próximas no entorno do Estado. Diferentes modelos foram ajustados, considerando os fatores altitude, latitude, longitude, mês, ano bem como a interação entre estes fatores. Todas as análises foram realizadas considerando o nível de 5% de significância em ambiente R. O modelo de regressão considerando os efeitos de altitude, longitude e latitude, bem como os efeitos de mês e ano mostrou-se satisfatório para ajustar a temperatura média do ar, quando observamos o resíduo geral.

Palavras-chave: Controle de qualidade; interpolação; climatologia.

EVALUATION OF MULTIPLE REGRESSION MODELS FOR DESCRIPTION OF AVERAGE AIR TEMPERATURE

ABSTRACT

Weather is crucial for agricultural production. Temperature characterization and there oscillation during the crop period is important in order to understand the available conditions and make the agricultural practices recommendations in a more assertive way. The aim of this work was to evaluate different regression models to describe the air temperature average considering the explanatory variables: latitude, longitude, altitude, month and year. Data from

249 weather stations present in Santa Catarina were selected. Different models were adjusted, considering the factors altitude, latitude, longitude, month, year as well as the interaction between these factors. All analyzes were performed considering the 5% significance level and performed with the R environment. The regression model considering the effects of altitude, longitude and latitude, as well as the effects of month and year showed to be satisfactory for adjusting the temperature air mean.

Keywords: Quality control; interpolation; climatology.

INTRODUÇÃO

O clima é determinante para a produção agropecuária. Um dos fatores importante para o desenvolvimento vegetativo e produção das plantas é a temperatura, o comportamento animal e a produção pecuária também são influenciados por ela. Os seres vivos requerem condições térmicas adequadas para pleno desenvolvimento e para que os processos metabólicos transcorram dentro do esperado para cada espécie.

As plantas também têm vários processos fisiológicos influenciados pela temperatura. A temperatura do ar é um fator ambiental importante no balanço hormonal das frutíferas de clima temperado, condicionando ao repouso/dormência pelas condições climáticas que atuam sobre os reguladores de crescimento. O início de novo ciclo vegetativo/produtivo também é influenciado pela temperatura. A temperatura do ar atua no processo de evapotranspiração, devido ao fato de que a radiação solar absorvida pela atmosfera e o calor emitido pela superfície cultivada, elevam a temperatura do ar. O ar aquecido próximo às plantas, transfere energia para a cultura na forma de fluxo de calor sensível, aumentando as taxas de evapotranspiração. Além disso, a temperatura interfere na atividade fotossintética das plantas, porque esse fenômeno envolve reações bioquímicas, cujos catalisadores, as enzimas, são dependentes da temperatura para expressar sua atividade máxima (TEIXEIRA e LIMA FILHO, 2004).

Torna-se importante a caracterização da temperatura e a oscilação durante as safras para que se possa entender as condições disponíveis para que as recomendações e as práticas agropecuárias sejam mais assertivas. A determinação da variabilidade espacial das variáveis climatológicas é indispensável para definir estratégias de planejamento territorial, abastecimento público, políticas energéticas e gestão de riscos climáticos e zoneamento agrícola. Modelos de regressão são usados para estimar valores de temperatura e outras variáveis que dela derivam (probabilidade de geada, horas de frio e amplitude térmica) a partir de modelos digitais de elevação. As equações de regressão são construídas a partir das medidas

de posicionamento geográfico – latitude, longitude e altitude (YOU, HUBBARD e GODDARD, 2007; ALVARES et al., 2013) ou ainda considerando a distância da linha de costa (BRUNETTI et al. 2013). Também vale o destaque novamente que o Zoneamento Agrícola é baseado nessa metodologia de interpolação.

O objetivo desse trabalho foi avaliar diferentes modelos de regressão para interpolação da temperatura média do ar considerando as variáveis explanatórias: latitude, longitude, altitude, mês e ano de registro.

METODOLOGIA

O estudo foi efetuado com os dados das estações automáticas, sendo selecionadas 249 estações meteorológicas presentes em Santa Catarina e somente as mais próximas no entorno. Foram levantadas todas as estações que continham sensores de temperatura do ar no período entre os anos de 2011 a 2020. Após o levantamento dos dados realizou-se o ajuste dos modelos. Foram realizados ajustes de diferentes modelos, considerando os fatores altitude, latitude, longitude, mês, ano bem como a interação entre estes fatores:

Modelo 1 - considera apenas efeito de mês;

Modelo 2 - considera o efeito de mês, longitude, latitude e altitude e a interação entre eles;

Modelo 3 - considera os efeitos de mês em cada ano, e um coeficiente para altitude, latitude e longitude em cada mês;

Modelo 4 - considera os efeitos de mês em cada ano, e um coeficiente para altitude, latitude e longitude em cada mês para cada ano.

Para cada um dos modelos ajustados obteve-se os valores da soma de quadrados residual, critério de informação de Akaike, critério de informação Bayesiano e coeficiente de determinação (R^2) ajustado. Para auxiliar no diagnóstico dos modelos utilizou-se análise gráfica.

Todas as análises foram realizadas considerando o nível de 5% de significância em ambiente R (R Core Team, 2018).

RESULTADOS

Observa-se, que mesmo com grande número de parâmetros o modelo 4 tem os menores valores para o critério de informação de Akaike, sendo o modelo mais indicado por este critério. Nesse caso, apenas 4,35% da variabilidade observada nos dados não é explicada pelo modelo

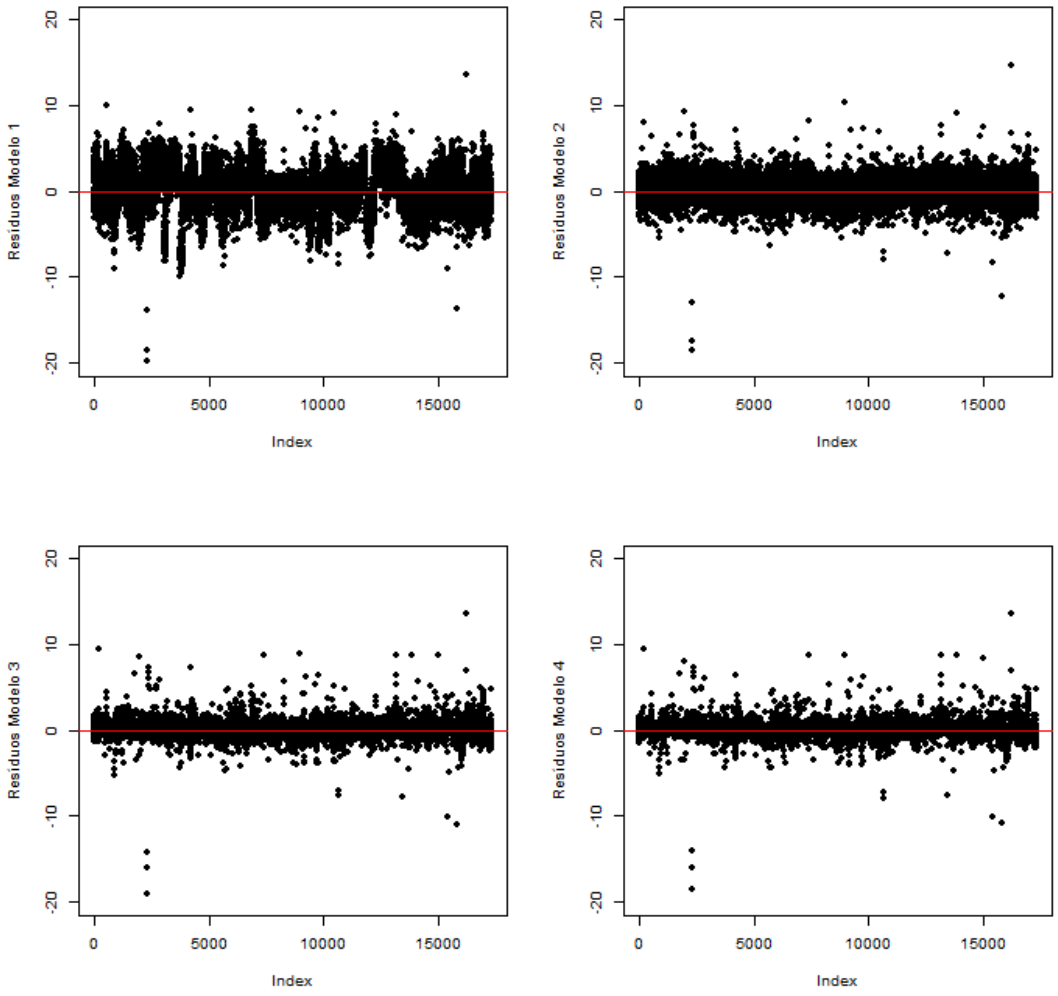
ajustado. Considerando o critério de informação Bayesiano que confere um peso maior para os parâmetros envolvidos no modelo, o modelo selecionado seria o modelo 3, para o qual 4,89% da variabilidade observada nos dados não pode ser explicada (Tabela 1).

É possível observar, que embora exista uma grande diferença entre a amplitude dos resíduos nos modelos 1 e 2 em relação aos modelos 3 e 4, a diferença entre os modelos 3 e 4 é praticamente imperceptível graficamente. O que revela um fato interessante na prática, pois o efeito da latitude, longitude e altitude mensalmente se altera pouco no decorrer dos anos. Verifica-se um efeito claro dos meses em cada ano, que ocorre praticamente da mesma forma em todo o estado, visto que o coeficiente associado ao intercepto para cada mês em cada ano tem uma importância muito maior (Figura 1).

Tabela 1 – Estatísticas de seleção para os modelos considerados. Modelo 1 considera apenas efeito de meses, modelo 2 considera os efeitos de meses, latitude, longitude, altitude com um coeficiente para cada uma das três últimas no mês e o modelo 3 considera os efeitos de anos, meses, latitude, longitude, altitude com um coeficiente para cada uma das três últimas em cada mês e ano.

Modelo	Número de parâmetros	Soma de quadrados Residual	Critério de Informação de Akaike	Critério de Informação Bayesiano	**R^2 Ajustado**
1	12	102.526.9	79.869.1	79.969.9	0.598
2	48	27.593.0	57.246.8	57.627.0	0.892
3	156	12.494.7	43.764.7	44.982.7	0.951
4	480	11.126.3	42.407.2	46.138.8	0.955

Figura 1 – Gráfico dos resíduos ordinários versus ordem de coleta das observações (Index) para os quatro modelos considerados. Modelo 1 considera apenas efeito de meses, modelo 2 considera os efeitos de meses, latitude, longitude, altitude com um coeficiente para cada uma das três últimas no mês e o modelo 3 considera os efeitos de anos, meses, latitude, longitude, altitude com um coeficiente para cada uma das três últimas em cada mês e ano.



DISCUSSÃO

Dispomos de uma rica base de dados para o estado de Santa Catarina, que permite a realização de diversos trabalhos.

Perin et al. (2015) destaca que o método de regressão se destaca na avaliação da eficiência, apresentando o maior percentual de eficiência para temperatura do ar. A eficiência do método de regressão, segundo You, Hubbard e Goddard (2007) está relacionada à alta correlação existente entre temperatura do ar e altitude. No presente trabalho observa-se que o modelo de regressão múltipla considerando as variáveis latitude, longitude e altitude com

coeficientes diferentes para meses e anos é capaz de explicar mais de 95% da variabilidade dos dados.

Existem diversos outros modelos que podem ser utilizados para o ajuste da temperatura do ar e podem ser testados para o estado de Santa Catarina. Entretanto, novos trabalhos devem ser conduzidos para investigar a distribuição espacial dos erros e a nível de estação meteorológica.

CONCLUSÃO

O modelo de regressão considerando os efeitos de altitude, longitude e latitude, bem como os efeitos de mês e ano mostrou-se satisfatório para ajustar a temperatura média do ar, quando observamos o resíduo geral.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A.; et al. Köppen´s climate classification map of Brazil. **Meteorologische Zeitschirft,** v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

BRUNETTI, M. et al. High-resolution temperature climatolo
gy for Italy: Interpolation method intercomparision. **International Jornal of Climatology**, v. 34, n. 4, p. 1278-1296, 2013.

PERIN, E. B.; et al. Interpolação das variáveis climáticas temperatura do ar e precipitação: revisão dos métodos mais eficientes. **Geografia**, Rio Claro, v. 40, n. 2, p. 269-289, 2015.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria, 2018. URL https://www.R-project.org/.

TEIXEIRA, A. H. C.; LIMA FILHO, J. M. P. **Cultivo da Mangueira. Embrapa Semi-Árido.** Sistemas de Produção (Versão Eletrônica), 2, 2004. Disponível em: http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/sistema_producao/spmanga/clima.htm

YOU, J.; HUBBART, K. G.; GODDARD, S. Comparision of methods for spatially estimation station temperatures in a quality control system. **International Jornal of Climatology,** v. 28, 6, p. 777-787, 2007.

AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS (IQA) DO RIO DOS ÍNDIOS – PRESIDENTE GETÚLIO – SC

Camila Schwarz Pauli[1], Leonardo Samuel Manarim[2], Eduardo Elias Engesser[1], Karina Lunelli[1], Natânie Bigolin Narciso[1], Luciano André Deitos Koslowski[2*]

[1] Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Educação Superior do Alto Vale do Itajaí, Departamento de Engenharia Sanitária, Ibirama, Santa Catarina, Brasil.
[2] Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Educação Superior do Alto vale do Itajaí, Departamento de Engenharia Civil, Ibirama, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Avenida Dr. Getúlio Vargas, 2822, Ibirama, Santa Catarina, telefone: (47) 3357-8484 e E-mail: luciano.koslowski@udesc.br

RESUMO

A degradação dos corpos hídricos decorrente do lançamento de esgotos domésticos, efluentes industriais e atividades agrícolas resultam em problemas graves para o ambiente aquático. Os resultados do IQA demonstraram que a pontuação varia entre 42,6 à 47,8 para a nascente localizada na área rural do município, chegando a 37,0 a 46,8 no exutório da bacia localizada na área urbana do município, classificando a água de "ruim" a "razoável". Os valores de oxigênio consumido quimicamente (DQO) oscilaram entre 50,00 e 114,00 mg L^{-1} (média 70,20 ± 20,104 mg L-1), entre 15,00 e 35,00 mg L-1 (média 24,90 ± 5,043 mg L^{-1}) e no intervalo de 15,00 e 61,00 mg L-1 (média 34,60 ± 13,468 mg L-1), respectivamente. O cálculo do índice de qualidade da água aponta que a qualidade da água do Rio dos Índios é continuamente degradada ao longo do seu percurso, indicando que o uso desta ferramenta de avaliação da poluição apresenta informações relevantes para a gestão deste recurso hídrico.

Palavras-chave: Índice de qualidade da água. Rio dos Índios. Poluição

ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF WATER QUALITY IN HERCÍLIO RIVER

ABSTRACT

The degradation of water bodies due to the launching of domestic sewerage, industrial effluents and agriculture wastes has become a serious issue in hydric environments. Results for WQI revealed that scores ranged between 42.6 the 47.8 at the source in a rural area of the municipality and 37.0 the 46.8 at the estuary of the basin in the urban area of the municipality, classified between 'bad' and 'reasonable'. Oxygen rates chemically consumed (COD) fluctuated between

50.00 and 114.00 mg L^{-1} (mean 70.20 ± 20.104 mg L^{-1}), between 15.00 and 35.00 mg L^{-1} (mean 24.90 ± 5.043 mg L^{-1}) and in the range 15.00 and 61.00 (mean 34.60 ± 13.468 mg L^{-1}), respectively. WQI demonstrated that water quality of the Índios River is constantly degraded throughout all its length and revealed that pollution evaluation tools may provide relevant information for the management of this water resource.

Keywords: Water quality index. Índios River. Pollution. Urban area. Rural area.

INTRODUÇÃO

O padrão de qualidade de vida de uma população está diretamente relacionado à disponibilidade e à qualidade de sua água, sendo considerado um recurso natural limitante no desenvolvimento econômico em diversas partes do mundo (FARIAS, 2009). A demanda e a oferta dos recursos hídricos têm sido comprometidas, considerando que em muitos lugares do mundo, as águas superficiais e as subterrâneas estão contaminadas com esgotos industriais, agrícolas e municipais (GLÓRIA, 2017). As influências antrópicas sobre a qualidade da água estão fortemente associadas ao crescimento da urbanização, da expansão das atividades agropecuárias e industriais (MITRÓVIC et al., 2018).

A área estudada neste trabalho foi a bacia hidrográfica do rio dos Índios, localizada no município de Presidente Getúlio, no estado de Santa Catarina. A bacia do rio dos Índios apresenta área formada pelo rio correspondente a 628,5 km^2, sendo, portanto, uma sub-bacia da bacia hidrográfica do rio Itajaí Açu constituída por grandes regiões de baixa altitude suscetível a extensos alagamentos. O rio dos Índios (extensão de 48,10 km lineares, gradiente de 276 m distribuído, e declive de 0,17 m km^{-1}) ocupa toda a extensão do município de Presidente Getúlio, situado na microrregião do Alto Vale do Itajaí, no estado de Santa Catarina (Narciso *et al*., 2021). Em dezembro de 2020 a cidade passou por um evento extremo de precipitação que levou ao óbito de 18 moradores, por se tratar de um local apresentar grande variedade de declividade e altitude, além de o relevo ser composto por rochas sedimentares e vales profundos proporcionou o escorregamento destes locais e a inundação do centro do município (Michel, 2021). A degradação ambiental pode ser evidenciada pela carga de efluentes doméstico e industrial, desmatamento da mata ciliar, erosão das suas margens e o assoreamento observado ao longo da bacia hidrográfica.

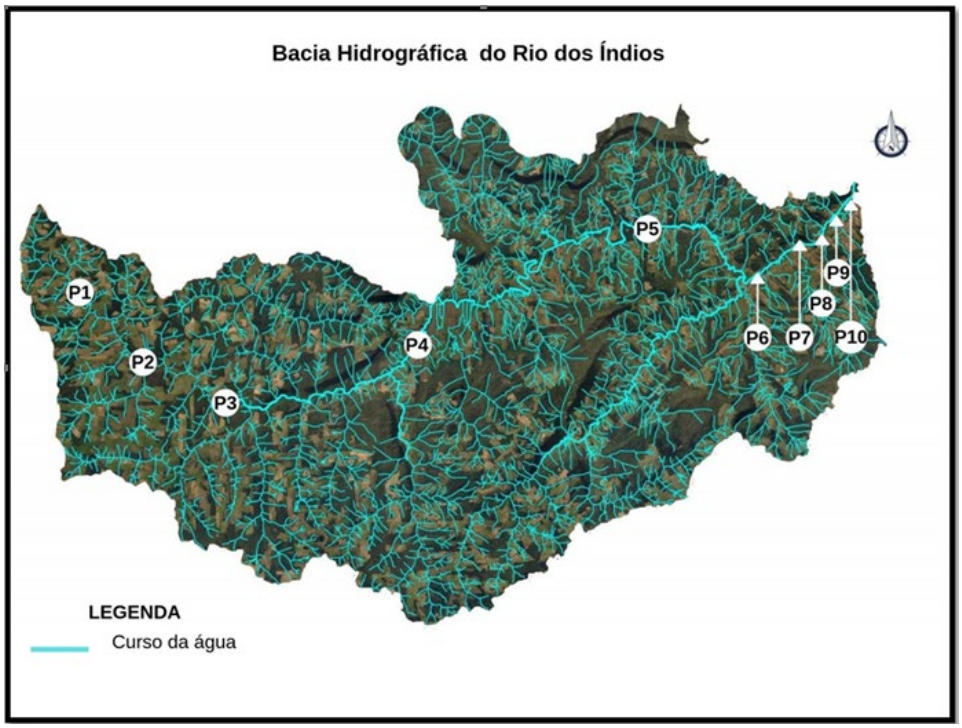
Sperling (2014) reporta sobre os diversos parâmetros relacionados à qualidade da água, cujos parâmetros constituem em sua maioria indicadores de contaminação causada pelo lançamento de esgotos domésticos. No cálculo do IQA, as suas variáveis de qualidade, retratam,

essencialmente as ações ligadas a poluição dos corpos hídricos, provocada pelo despejo de efluentes domésticos (CETESB, 2014)

METODOLOGIA

O procedimento de amostragem foi realizado entre os meses de fevereiro a maio de 2019 em um intervalo de 40 dias. As amostragens foram realizadas em dez pontos da bacia hidrográfica contemplando áreas com possíveis influências das atividades agrícolas, agroindustrial, urbanização, despejos de efluentes domésticos e industriais conforme apresentado na Figura 1.

Figura 2 - Localização dos pontos de amostragem de água do rio dos Índios.



Fonte: Adaptado dos dados cartográficos do setor de planejamento de Presidente Getúlio (2018).

Os métodos utilizados atendem aos métodos nacionais e internacionais reconhecidas. O procedimento de coleta e armazenamento das amostras foi realizado conforme preconizado na Norma Técnica Brasileira NBR 9898, de junho de 1987 – Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. As análises físicas, químicas e microbiológicas foram conduzidas conforme procedimentos apresentados no *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (SMEWW),* 2012.Os parâmetros analisados e o método empregado para a realização da análise são descritos na sequência do trabalho. A determinação do carbono

orgânico total foi realizada pelo método 2120 C – cor verdadeira pelo método espectrofotométrico (Espectrofotômetro Macherey- Nagel (MN), modelo Nanocolor VIS II), de acordo com o SMEWW – 22° ed, 2012. A cor verdadeira foi determinada pelo método 2120 C – cor verdadeira pelo método espectrofotométrico, de acordo com o SMEWW – 22° ed, 2012. As análises da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO_5) foram realizadas de acordo com o método 5310 D (Oxímetro Hach, Modelo HQ30D) preconizado no SMEWW – 22° ed, 2012 empregando. As análises da Demanda Química de Oxigênio (DQO) foram realizadas de acordo com o método 5220 D pelo método do refluxo fechado de acordo com o SMEWW – 22° ed, 2012. A determinação do fósforo total foi realizada pelo método 4500 P (preparação) de acordo com o SMEWW – 22° ed, 2012 pelo método colorimétrico do ácido ascórbico. A determinação de nitrato foi realizada via método colorimétrico de acordo com o preconizado na APHA 4500-NO_3. A determinação de nitrito foi realizada via método colorimétrico de acordo com o método preconizado na APHA 4500- NO_2. O oxigênio dissolvido foi determinado de acordo o método preconizado no SMEWW 4500- OG – 22° Ed. O nitrogênio total (compostos nitrogenados orgânicos e inorgânicos) foi determinado de acordo com o método de Koroleff's por meio de agente oxidante em um termoreator a temperatura de 120 °C (Aqualytic) durante o período de tempo de 10 min. Os compostos nitrogenados presentes em solução com ácido sulfúrico concentrado forma em conjunto com o ácido benzoico um nitrocomposto vermelho determinado por leitura em um fotômetro (MERCK SPECTROQUANT MULTY). A leitura realizada via digestão é análoga ao método preconizado pela DIN EM ISO 11905-1. O potencial hidrogeniônico (pH) foi determinado de acordo o método preconizado no SMEWW 4500H+B. - 22° Ed. A determinação de sólidos sedimentáveis foi realizada pelo método 2540F conforme SMEWW – 22°Ed, 2012. A determinação dos sólidos totais foi realizada pelo método 2540 B conforme SMEWW – 22°Ed, 2012. A determinação da temperatura foi realizada pelo método 2550 conforme SMEWW – 22°Ed, 2012. A determinação da turbidez foi realizada pelo método 2130 B conforme SMEWW – 22°Ed, 2012.

A análise microbiológica foi realizada no Laboratório de Microbiologia da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) em Ibirama/SC no Centro de Educação Superior do Alto Vale do Itajaí (CEAVI).

Os coliformes termotolerantes constituem parte integrante no cálculo do IQA. A bactéria *Escherichia coli* foi utilizada para análise deste indicador. As análises microbiológicas foram realizadas pelo método cromogênico com a utilização de reagente Colilert (Idexx) e cartelas próprias (Quanti-Tray/2000) de acordo com o referenciado no Standard Methods for

the Examination of Water and Wastewater 22°Ed, 2012, seladora térmica para vedação das cartelas (Quanti-Tray) e mantidas em uma incubadora (Cienlab) por 24 h a 35°C ± 0,5°C.

Para o cálculo do IQA utilizou-se da metodologia disposta pela NSF-WQI da National Sanitation Foundation (NSF), adaptado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), levando-se em consideração os nove parâmetros designados para estimar a qualidade do local de estudo, associados ao seu peso relativo.

RESULTADOS

Por meio das análises físico-químicas e microbiológicas realizadas no Rio dos Índios, foi estabelecido como padrão de referência para a qualidade da água deste corpo hídrico o uso da Resolução CONAMA 357/2005 e o Índice de Qualidade das Águas (IQA). A determinação do IQA, foi feita para cada ponto de amostragem no seu respectivo mês de análise, utilizando-se dos resultados das análises dos 9 parâmetros citados anteriormente que compõem o cálculo do IQA (Tabela 1).

Tabela 9- Resultados do IQA referente aos períodos (meses) de amostragem.

Período	**Fevereiro/2019**									
Pontos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
IQA	42,62	42,69	46,08	42,23	37,33	37,13	36,67	37,28	36,93	37,07
Classificação	Ra	Ra	Ra	Ra	Ra	Ra	Ruim	Ra	Ruim	Ra
Período	**Abril/2019**									
Pontos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
IQA	43,22	47,09	46,67	51,04	48,39	48,48	46,68	42,88	42,82	46,82
Classificação	Ra	Ra	Ra	Ra	Ra	Ra	Ra	Ra	Ra	Ra
Data	**07/05/2019**									
Pontos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
IQA	47,84	47,21	42,15	36,60	44,57	44,93	43,95	41,74	44,72	43,78
Classificação	Ra	Ra	Ra	Ruim	Ra	Ra	Ra	Ra	Ra	Ra

Fonte: da autora, 2021

A primeira amostragem foi realizada no mês de fevereiro e, apresentou valor mínimo de 36,93 e valor máximo 46,08 para o IQA. Os pontos amostrais P1 a P5 localizados na área rural foram classificados como qualidade da água razoável. Os pontos P6 a P10 localizados na área urbana apresentaram classificação variada, considerando os pontos P7 e P9 indicando a classificação Ruim e os demais pontos classificados como razoável (Ra).A utilização da Resolução do CONAMA 357/2005 para avaliação dos resultados obtidos das análises físico-químicas e microbiológicas, demostrou que os coliformes termotolerantes estão acima do limite permitido para rio classe 2 em todos os pontos de amostragem, evidenciando assim a

contaminação desde a montante do corpo hídrico estudado até a jusante. O nitrogênio total apresentou valores médios acima do limite estipulado pela legislação, onde, este parâmetro possui relação direta ao lançamento de esgoto doméstico no corpo hídrico e a presença de dejetos de origem animal, principalmente proveniente da suinocultura. Lunelli et al., 2019, reportaram a presença de óleos e graxas em todo o trecho de estudo do rio dos Índios em Presidente Getúlio (SC), não atendendo ao disposto na legislação (ausência destes contaminantes). A análise de dados referente aos valores de IQA, aponta que o rio dos Índios se encontra em processo de degradação em relação a qualidade da água, desde a sua nascente até o exutório, sendo possível classificar os pontos de amostragem estudados entre razoável e ruim. Neste contexto, foi observada forte precipitação pluviométrica no mês de fevereiro de 2019, impactando em alterações substanciais em todos os parâmetros analisados e influenciando negativamente em relação a classificação do IQA comparativamente aos demais períodos analisados sem precipitação pluviométrica.

CONCLUSÃO

No levantamento dos prováveis agentes poluidores da qualidade da água do rio dos Índios, constatou-se a interferência de esgoto doméstico proveniente da urbanização, atividade agrícola e efluente industrial.

Analisando os valores do IQA, pode-se afirmar que o rio dos índios apresenta constante processo de degradação da sua qualidade, desde a sua nascente até o exutório, sendo possível classificar os pontos de amostragem estudados entre razoável e ruim. Observou-se que em decorrência da forte precipitação ocorrida no mês de fevereiro, todos os parâmetros analisados sofreram grandes alterações de seu valor normal, resultando na piora da classificação do IQA comparativamente a outros meses analisados sem precipitação pluviométrica.

Portanto, deve ser ressaltado a importância para a continuidade do monitoramento da bacia hidrográfica do rio dos Índios, e que sejam estabelecidas medidas mitigatórias e preventivas, como a proteção e reposição das áreas de preservação permanente, redução na utilização de agrotóxicos, implantação de uma rede coletora e de uma estação de tratamento de esgoto doméstico e realizar o controle dos efluente industriais lançados no corpo hídrico e tomar as devidas providências.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. 1987. **NBR 9898**: preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 22p.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 22. ed. Washington, DC, United States of America: American Public Health Association, 1496 p., 2012.

BRASIL. **Resolução Conama nº 357**, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação de corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências.

FARIAS, M. S. S.; NETO, J. D.; DE LIMA, V. L. A. **Monitoramento da qualidade da água na bacia hidrográfica do Rio Cabelo**: parâmetros físico-químicos. Revista GEPROS, n. 1, p. 161, 2011.

GLORIA, L. P.; HORN, B. C.; HILGEMANN, M. **Avaliação da qualidade da água de bacias hidrográficas através da ferramenta do índice de qualidade da água-IQA**. Revista Caderno Pedagógico, v. 14, n. 1, p. 103-119, 2017.

LUNELLI, K.; *et al*. Qualidade da água do Rio dos Índios sob influência de atividades agroindustriais e de urbanização. **Revista Virtual de Química**, v. 11, n. 4, 2019.

MITROVIĆ, T.; *et al*. **Virtual water quality monitoring at inactive monitoring sites using Monte Carlo optimized artificial neural networks**: A case study of Danube River (Serbia). Science of The Total Environment, v. 654, p. 1000-1009, 2019.

MICHEL, G. P.; *et al.* **Relatório técnico dos desastres de dezembro de 2020 nos municípios de Presidente Getúlio, Ibirama e Rio do Sul - SC**. Porto Alegre: GPDEN/IPH/UFRGS, 2021. 53 p.

NARCISO, N. B.; *et al.* Análise da qualidade da água do rio dos Índios, Presidente Getúlio, SC, Brasil**. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 12, n. 1, 2021.

VON SPERLING, M. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias**: introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 4. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2014.

CAPITAL PSICOLÓGICO E BEM-ESTAR NO TRABALHO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

Audrilara Arruda Rodrigues Campos[1*], Lilia Aparecida Kanan[1]

[1]Universidade do Planalto Catarinense - UNIPLAC, Lages, SC, Brasil
*Endereço: Av.Castelo branco, 170 – Bairro Universitário Cep 88509-900, (49) 99913-5153, audrilara@gmail.com

RESUMO

Este estudo foi elaborado com o objetivo de analisar as produções científicas a respeito do capital psicológico e sua relação com o bem-estar no trabalho, por meio de uma revisão sistemática de literatura de artigos publicados entre os anos de 2017 a 2021, nas bases de dados LILACS, SciELO e Periódicos Capes, com os descritores "bem-estar no trabalho" e "capital psicológico". Inicialmente os artigos foram selecionados pelo título e resumo. Após, dentre os 77 artigos que atendiam aos critérios de inclusão, restaram 05 artigos que foram analisados na íntegra. Os resultados indicam que a maioria das pesquisas empíricas utilizou métodos quantitativos e procurou investigar a relação do construto com variáveis que pudessem influenciá-lo de forma positiva ou negativa. Ressalta-se a importância de novas pesquisas que ampliem estes descritores de busca para o engrandecimento dos achados.

Palavras-chave: Bem estar no Trabalho; Capital Psicológico; Revisão.

PSYCHOLOGICAL CAPITAL AND WELL-BEING AT WORK: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

ABSTRACT

This study was developed with the objective of analyzing scientific productions regarding psychological capital and its relationship with well-being at work, through a systematic literature review of articles published between the years 2017 to 2021, in the databases. LILACS, SciELO and Periódicos Capes data, with the descriptors "well-being at work" and "psychological capital". Initially, articles were selected by title and abstract. After, among the 77 articles that met the inclusion criteria, there were 05 articles that were analyzed in full. The results indicate that most of the empirical research used quantitative methods and sought to investigate the relationship of the construct with variables that could influence it in a positive

or negative way. We emphasize the importance of new research that broadens these search descriptors to increase the findings.

Keywords: Well-being at Work; Psychological Capital; Revision

INTRODUÇÃO

É cada vez mais evidente que estudos e pesquisas científicas da área da Psicologia Positiva têm aplicabilidade no contexto organizacional. Alinhado ao conceito da Psicologia Positiva e aplicado ao de Comportamento Organizacional Positivo, surgiu um novo campo de investigação que trouxe uma nova forma estratégica de aproveitar o que indivíduo tem de positivo, o Capital Psicológico (PsyCap) (LUTHANS; LUTHANS; LUTHANS, 2004). A ampliação da quantidade de estudo sobre o capital psicológico positivo e sua consideração no contexto organizacional se intensificam em diversos segmentos como empresas, universidades e centros de pesquisa, conforme destacam Luthans, Youssef e Avolio (2015). Os autores referem ainda, que houve um crescimento exponencial em pesquisas, teoria e prática dos construtos positivos, mas, em especial, do PsyCap. E os resultados obtidos, baseados em evidências, demonstram que o PsyCap prediz de melhor forma os resultados desejados, que cada uma das quatro características tomadas isoladamente.

No âmbito organizacional, quando o gestor desenvolve o PsyCap de seus colaboradores, transforma aquilo que eles têm de positivo e suas características individuais em um ativo mais elevado, são gerados crescimento e lucratividade para a empresa. Decorre disto, que os colaboradores que se sentem valorizados, têm maior satisfação em realizar o seu trabalho, diminuem o absenteísmo, aumentam a concentração e têm um comprometimento maior com a sua equipe e a organização, algo que, numa instância ampliada, melhora o desempenho organizacional (LUTHANS; YOUSSEF, 2004).

O estudo contribui para uma visão geral do estado da arte desse campo de pesquisas, uma avaliação crítica dos resultados obtidos, além de gerar insumos para fundamentar propostas de melhoria do bem-estar no trabalho e redução do estresse nas organizações. Advoga-se que refletir sobre uma nova postura organizacional mais contextualizada e positiva sobre o bem-estar é algo importante para a sociedade. Ou seja, esse estudo se justifica na medida em que se pretende fornecer subsídios que possibilitem as mudanças necessárias, de modo que intervenções responsivas possam ser deflagradas por aqueles que podem efetivamente intervir.

A partir disso, a relevância social deste estudo se associa ao fato de se pretender ampliar o bem-estar e a qualidade de vida no trabalho e maximizar os resultados que estes possam

entregar à sociedade. Além disso, objetiva-se contribuir com a comunidade científica por meio da produção de conhecimentos relevantes sobre o tema. A partir desse entendimento e na perspectiva das teorias derivadas da Psicologia Positiva e do Suporte Organizacional, buscar-se-á analisar as produções científicas a respeito do capital psicológico e sua relação com o bem-estar no trabalho.

METODOLOGIA

A primeira etapa de busca dos artigos foi realizada no período de Abril de 2020, nas seguintes bases de dados: LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), SciELO (Scientific Electronic Library Online) e Periódicos Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior). As bases foram escolhidas por abrangerem diversificado volume de publicações científicas representativas dos diversos campos de conhecimento, haja vista que descritor para buscas, foi utilizado "capital psicológico" e "bem-estar no trabalho".

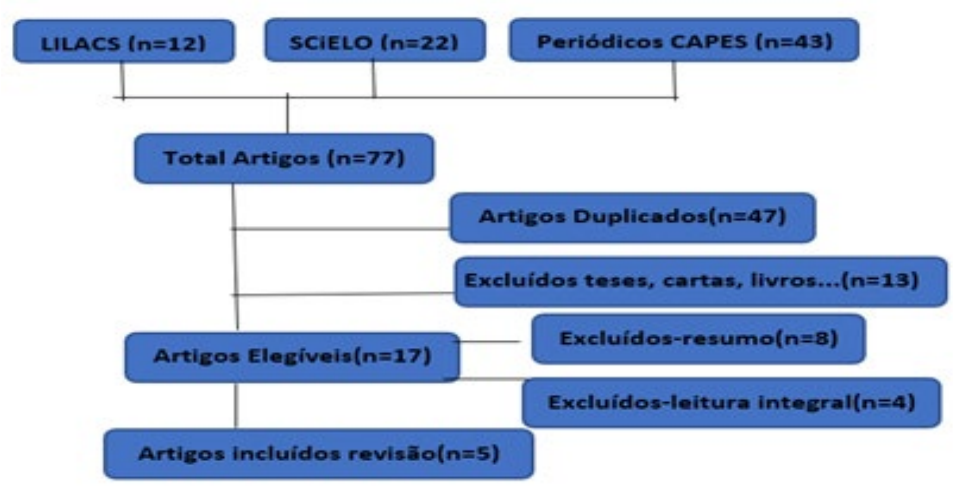
A elegibilidade dos artigos foi definida pelos critérios de inclusão e exclusão. Após a consulta às bases de dados e a aplicação das estratégias de busca, foram identificados estudos que apresentavam duplicidade na mesma base ou entre as bases, sendo que os mesmos foram imediatamente excluídos. Em seguida, foram lidos os resumos de todos os artigos restantes. Nos casos em que a leitura do resumo não era suficiente para determinar se o artigo deveria ser incluído no estudo, o mesmo foi lido na íntegra para determinar sua elegibilidade.

Um quadro de revisão foi criado para compilar as informações quanto a autoria, título, ano, periódicos, delineamento, objetivo e principais resultados.

RESULTADOS

Através das buscas efetuadas nas bases de dados, inicialmente, foram encontrados 77 estudos potencialmente relevantes para a revisão de literatura. Destes, 47 estudos duplicados foram eliminados, restando 30. Após a análise dos títulos e resumos, 13 estudos foram excluídos dissertações, teses, cartas editoriais, anais de eventos, livros e comentários. Dos 17 artigos elegíveis, 08 foram excluídos pelo resumo e 04 excluídos pela leitura integral. Desta forma, a amostra final foi composta por 05 artigos. O fluxograma com as etapas realizadas no processo de obtenção da amostra é apresentado na Figura 1.

Figura 1. Fluxograma de informações das etapas realizadas na revisão sistemática.



Fonte: autores, 2021

Na figura 1, está apresentada a síntese dos resultados gerais dos artigos selecionados para esta revisão de literatura, cuja organização considerou os seguintes critérios: autoria, título, ano, periódicos, objetivo e principais resultados. Quanto ao ano de publicação, é possível verificar que os estudos sobre bem estar no trabalho, ainda estão em desenvolvimento. O ano de 2018 foi o que mais teve estudos publicados, contando com dois artigos, seguido por um no ano de 2018. Quanto aos estudos referentes ao capital psicológico, contou-se com dois artigos, ambos publicados em 2020. Estes dados corroboram o que havia sido constatado anteriormente na literatura, no que se refere ao um crescente interesse de estudiosos pelos construtos em questão. Quanto ao delineamento metodológico, percebe-se a prevalência dos estudos de natureza quantitativa com três estudos. Em seguida, aparecem os estudos multimétodo, com dois estudos. Em uma revisão sistemática anterior sobre a produção de artigos nacionais acerca dessa temática, Paschoal et al. (2013) também constataram que a maioria dos artigos empíricos eram de natureza quantitativa. Em relação ao idioma, a maior parte dos estudos foi publicado na língua portuguesa, correspondendo a três artigos e os outros dois, na língua inglesa. Existe uma movimentação recente, de alguns periódicos nacionais, exigindo publicações em inglês, isso ocorre pela necessidade de internacionalização da pesquisa brasileira. Os estudos que compuseram a análise final, após a leitura integral são apresentados no Quadro 1, a seguir:

Quadro 1 - Distribuição das características autoria, título, ano, periódico e objetivo dos artigos que compuseram a análise final.

Autoria	Título	Ano	Periódico	Objetivo
Ana Lucia Teixeira Hirschle e Sônia Maria Guedes Gondim	Estresse e bem-estar no trabalho: uma revisão de literatura	2020	Ciência & Saúde Coletiva	Realizou-se uma revisão sistemática da literatura dos últimos onze anos (2006 a 2016) nas bases de dados de Ebsco, LILACS, SciELO, Google acadêmico, PubMed, e em seis revistas do Annual Reviews.
Marcileide Muniz Cavalcante; Mirlene Maria Matias Siqueira; Márcio Shoiti Kuniyoshi	Engajamento, bem-estar no trabalho e capital psicológico: um estudo com profissionais da área de gestão de pessoas	2018	Revista Pensamento & Realidade	analisar as relações entre engajamento, bem-estar no trabalho e capital psicológico em profissionais da área de gestão de pessoas
Rodriguez-Cifuentes, Francisco; Segura-Camacho, Adrián; García-Ael, Cristina; Topa, Gabriela	O papel mediador do capital psicológico entre as orientações motivacionais e suas consequências organizacionais	2020	Revista Internacional de Pesquisa Ambiental e Saúde Pública,	testar o papel mediador do capital psicológico na relação entre tais características e comportamentos de cidadania organizacional e comportamentos de trabalho contraprodutivos, que se espera seja mais significativo no primeiro caso.
Yijun Zhao; Baoguo Xie	Efeitos sociais de líderes engajados nas experiências dos subordinados no local de trabalho	2020	Social Behavior and Personality: An international journal	examinar os efeitos sociais do engajamento de um líder no trabalho sobre o capital psicológico, o engajamento no trabalho e a satisfação no trabalho dos seguidores
Yongzhan Li	Vinculando a orientação multifacetada de carreira ao bem-estar: o papel do capital psicológico	2018	Career Development International	examinar os efeitos da orientação multifuncional e carreira (PCO) e do capital psicológico (PsyCap) sobre o bem-estar entre os trabalhadores do conhecimento

Fonte: autores, 2021

Acerca das definições de bem-estar e capital psicológico adotadas nos artigos analisados, alguns autores ao analisar as relações entre engajamento, bem-estar no trabalho e capital psicológico, os resultados revelam a existência de correlações positivas e significativas entre engajamento no trabalho, capital psicológico e as dimensões de bem-estar no trabalho (satisfação no trabalho, envolvimento no trabalho e comprometimento organizacional afetivo). Dessa forma, pode-se inferir que o indivíduo que apresenta vigor e absorção têm também níveis acentuados de otimismo, resiliência, esperança e eficácia e as dimensões de bem estar: satisfação no trabalho, envolvimento no trabalho e comprometimento organizacional afetivo (CAVALCANTE, SIQUEIRA & KUNIYOSHI, 2018).

As pesquisas analisadas neste estudo de revisão apresentam uma preocupação maior em correlacionar o bem-estar no trabalho com outros construtos e não com a definição de aspectos conceituais. As produções remetem à investigação de fatores positivos ou negativos como antecedentes ou consequentes do bem-estar no trabalho.

DISCUSSÃO

A revisão sistemática apresentada neste estudo procurou explorar e compreender as relações existentes entre suporte organizacional e bem-estar no trabalho, buscando encontrar evidências de quais variáveis pessoais e/ou ambientais possuem efeitos protetores para o bem-estar dos trabalhadores, com impactos positivos na sua saúde física, mental e social.

Os resultados apontam que os fatores relacionados ao trabalho, os recursos pessoais como resiliência, autoeficácia, competências emocionais, desapego psicológico, a interface trabalho-vida pessoal e os fatores no nível de grupos têm efeitos no bem-estar. A percepção de suporte social de pares e da chefia ao lado da autonomia no trabalho, atenuam o impacto negativo do estresse sobre o bem-estar (Hirschle e Gondim, 2020).

Corroborando com Cavalcante, Siqueira e Kuniyoshi (2018), a existência de correlações positivas e significativas entre engajamento no trabalho, capital psicológico e as dimensões de bem-estar no trabalho (satisfação no trabalho, envolvimento no trabalho e comprometimento organizacional afetivo), pode inferir que o indivíduo que apresenta vigor e absorção têm também níveis acentuados de otimismo, resiliência, esperança e eficácia e as dimensões de bem estar: satisfação no trabalho, envolvimento no trabalho e comprometimento organizacional afetivo.

CONCLUSÃO

O objetivo deste trabalho foi apresentar uma revisão sistemática da produção científica no período de 2017 a 2021, sobre bem-estar no trabalho e capital psicológico. Foi possível constatar o aumento do interesse dos pesquisadores brasileiros no tema, a predileção por estudos de natureza quantitativa. Ainda, ficou evidente a preocupação com a investigação do relacionamento do bem-estar no trabalho com outros construtos, buscando identificar variáveis antecedentes e consequentes do mesmo.

Desta forma, salienta-se a importância do desenvolvimento de novas pesquisas com o intuito de discutir e clarificar o conceito de bem-estar no trabalho e capital psicológico. Analisando os artigos, foi constatada a necessidade de mais investigações acerca do bem-estar no trabalho e no capital psicológico. Apesar de a maioria das pesquisas buscarem evidências acerca da relação do bem-estar no trabalho com outros construtos, ainda existem lacunas para novas pesquisas com variáveis como absenteísmo, assédio moral, liderança, autonomia e cidadania organizacional, seja como antecedentes ou consequentes. Considerando os resultados apresentados, o levantamento realizado neste estudo contribui ao proporcionar uma

caracterização atualizada das pesquisas sobre o bem-estar no trabalho e capital psicológico. Todavia, este estudo apresentou limitações, como enfoque exclusivamente em algumas bases de dados, além do período de tempo investigado. Logo, sugere-se ampliação de outras fontes de publicação, como livros, dissertações e tese, a qual não foi possível tratarmos nesta pesquisa.

REFERÊNCIAS

CAVALCANTE, M. M.; SIQUEIRA, M. M. M.; KUNIYOSHI, M. S. Engajamento, bem-estar no trabalho e capital psicológico: um estudo com profissionais da área de gestão de pessoas. **Pensamento & Realidade**, v. 29, n. 4, p. 42-64, 2018.

HIRSCHLE, A. L. T.; GONDIM, S. M. G. Estresse e bem-estar no trabalho: uma revisão de literatura. **Ciência & Saúde Coletiva,** v. 25, p. 2721-2736, 2020.

Li, Y. Vinculando orientação de carreira multifacetada ao bem-estar: o papel do capital psicológico, **Career Development International ,** v. 23, n. 2, p. 178-196. 2017.

LUTHANS, F; LUTHANS, K; LUTHANS, B. Positive psychological capital: Going beyond human and social capital. **Business Horizons**. v.47, n.1, p. 45-50, 2004.

LUTHANS, F.; YOUSSEF, C. M. Human, social, and now positive psychological capital management: Investing in people for competitive advantage. **Organizational Dynamics**, v. 33, n.2, p. 143-160, 2004.

PASCHOAL, T. e*t al.* Bem-estar no trabalho: cenário dos estudos brasileiros publicados na primeira década do novo milênio. **Tourism & Management Studies,** v. 2, p. 383-395, 2013.

RODRÍGUEZ C. F.; SEGURA C. A.; GARCÍA A. C.; TOPA, G. O papel mediador do capital psicológico entre as orientações motivacionais e suas consequências organizacionais. **Revista Internacional de Pesquisa Ambiental e Saúde Pública**. v.17, n. 13, p.4864. 2020.

ZHAO, Y.; XIE, B. Social effects of engaged leaders on subordinates' experiences in the workplace. **Social Behavior and Personality: an international journal**, v. 48, n. 9, p. 1-11, 2020.

CARACTERIZAÇÃO TÉRMICA DE FILMES COMPÓSITOS DE QUITOSANA, MAGNETITA E RESÍDUO DE MADEIRA PARA FOTODEGRADAÇÃO DE POLUENTES

Natália Soccio Lang[1], Mauricio José Paz[1], Alexandre Tadeu Paulino[1*]

[1]Laboratório de Métodos Analíticos e Química Ambiental (LabMAQA), Departamento de Engenharia de Alimentos e Engenharia Química, Universidade do Estado de Santa Catarina, Br 282, Km 574, CEP: 89870-000, Pinhalzinho/SC, Brasil
*Autor para correspondência: alexandre.paulino@udesc.br (AT Paulino). Telefone: +55 (49) 2049-9589

RESUMO

A quitosana é um biopolímero que vem sendo amplamente utilizado na produção de hidrogéis, filmes e membranas por possuir características como biocompatibilidade, atoxicidade, biodegradabilidade, além de boas resistências mecânicas. O objetivo neste trabalho foi realizar a caracterização térmica de filmes compósitos de quitosana contendo magnetita imobilizada como catalisador para futura utilização em reação de fotodegradação de poluentes emergentes presentes em soluções aquosas. Fibras de eucalipto e pinus foram adicionadas aos filmes com o objetivo de estudar a estabilidade térmica dos materiais compósitos finais e até mesmo aumentar a adsorção de poluentes. Os filmes de quitosana foram reticulados com glutaraldeído. Amostras sem nenhuma adição de fibras e com adição de fibras foram produzidas e devidamente caracterizadas por termogravimetria (TG) e calorimetria de varredura diferencial (DSC). A partir dos resultados de caracterização, conclui-se que os filmes possuem altas resistências térmicas, com comportamento característico referente à quitosana. Com isso, esses filmes podem ser suficientemente resistentes termicamente para aplicação na fotodegradação de poluentes emergentes presentes em águas e efluentes industriais.

Palavras-chave: Filmes compósitos, análises térmicas, fotodegradação.

THERMAL CHARACTERIZATION OF CHITOSAN COMPOSITE FILMS CONTAINING MAGNATITE AND WOOD RESIDUE FOR POLLUTANT PHOTODEGRADATION

ABSTRACT

Chitosan is a widely used biopolymer for the synthesis of hydrogels, films and membranes due to its biocompatibility, non-toxicity, biodegradability and mechanical resistance. The main aim of this work was to study the thermal characterization of chitosan composite films containing magnetite as photocatalyst for photodegradation reactions of emerging pollutants, and pine and eucalyptus fibers. The chitosan films were cross-linked with glutaraldehyde. Samples with and without fibers were prepared and characterized by thermogravimetry (TG) and differential scanning calorimetry (DSC). From the characterization results were concluded that the chitosan composite films have high thermal resistance. Then, these materials are thermally resistant during photodegradation studies of emerging pollutants present in water and industrial effluents.

Keywords: Composite films, thermal characterization, photodegradation.

INTRODUÇÃO

A quitosana vem sendo muito estudada na última década pelo fato de possuir propriedades físico-químicas relevantes que podem ser aproveitadas nas áreas de engenharia, biotecnologia, medicina e alimentos. Trata-se de um polissacarídeo muito abundante na natureza, pois é derivado da desacetilação da quitina, composto principal dos exoesqueletos de insetos e crustáceos (PAULINO et al., 2006). A estrutura da quitosana é formada por unidades repetitivas de beta (1-4) 2-amino-2-deoxi-D-glucose (ou D-glucosamina), semelhante à da celulose. Sua estrutura molecular geral pode ser representada como $(C_6H_{11}O_4N)_n$. (ASSSIS e DA SILVA 2003)

Quitosana tem sido amplamente utilizada na produção de hidrogéis, filmes e membranas. Geralmente, materiais a base de quitosana possuem propriedades mecânicas melhores do que aqueles produzidos com outros tipos de polissacarídeos (ASSSIS e DA SILVA 2003). Além disso, esses materiais são biocompatíveis, não tóxicos e biodegradáveis. Filmes e outros materiais a base de quitosana são muito importantes na medicina, farmácia, engenharia de tecidos, dentre outros. (PAULINO et al., 2012)

A quitosana é solúvel em soluções de ácidos diluídos. Sua relativa hidrofilicidade está relacionada em parte com à presença de grupos amina, uma característica muito importante deste material. A formação de redes reticuladas de quitosana é comumente estudada usando como agente reticulante o glutaraldeído. Na reticulação, o grupo amina de cada resíduo de glucosamina dentro da cadeia de quitosana pode servir como um local reativo para uma aminação redutiva com glutaraldeído formando uma ligação imina entre cadeias de quitosana lineares. Esse é um método para evitar que a quitosana se dissolva em meio ácido e também aumentar sua resistência química e manter sua degradação biológica de longo prazo sem sacrificar a hidrofilicidade. (NETO et al., 2005)

De acordo com Cargnin et al. (2020), resíduos de madeira são matérias primas viáveis para a preparação de materiais biodegradáveis porosos, pois contém em sua composição química celulose, hemicelulose e lignina. Essa estrutura ajuda a aumentar a resistência mecânica dos filmes compósitos à base de polissacarídeos. A caracterização térmica de materiais a base de quitosana, como os filmes produzidos nesse trabalho, é extremamente relevante. Com os resultados das análises térmicas é possível determinar a resistência térmica do material final sintetizado (CARGNIN et al., 2020). Sendo assim, no presente trabalho foi realizada a caracterização térmica de filmes compósitos a base de quitosana contendo magnetita imobilizada como catalisador. Além disso, os filmes de quitosana foram revestidos com diferentes teores de fibras de eucalipto e pinus com o objetivo de aumentar a resistência térmica do compósito final. Por fim, foi sugerida a utilização desses filmes na fotodegradação de poluentes orgânicos presentes em águas e efluentes industriais. As análises térmicas foram realizadas utilizando termogravimetria (TG) e calorimetria de varredura diferencial (DSC).

METODOLOGIA

Foram preparados três filmes compósitos solubilizando quantidades conhecidas de magnetita, fibras de eucalipto ou pinus e quitosana em uma solução de ácido acético com concentração 0,1 mol L^{-1}. O glutaraldeído (GA) foi utilizado como agente reticulante. No filme A não foi adicionado nenhuma fibra, já nos filmes B e C foram adicionadas fibra de eucalipto e pinus, respectivamente. Na tabela 1 a seguir são apresentadas as proporções dos componentes de cada membrana.

Tabela 1 – Composição dos filmes estudados A, B e C.

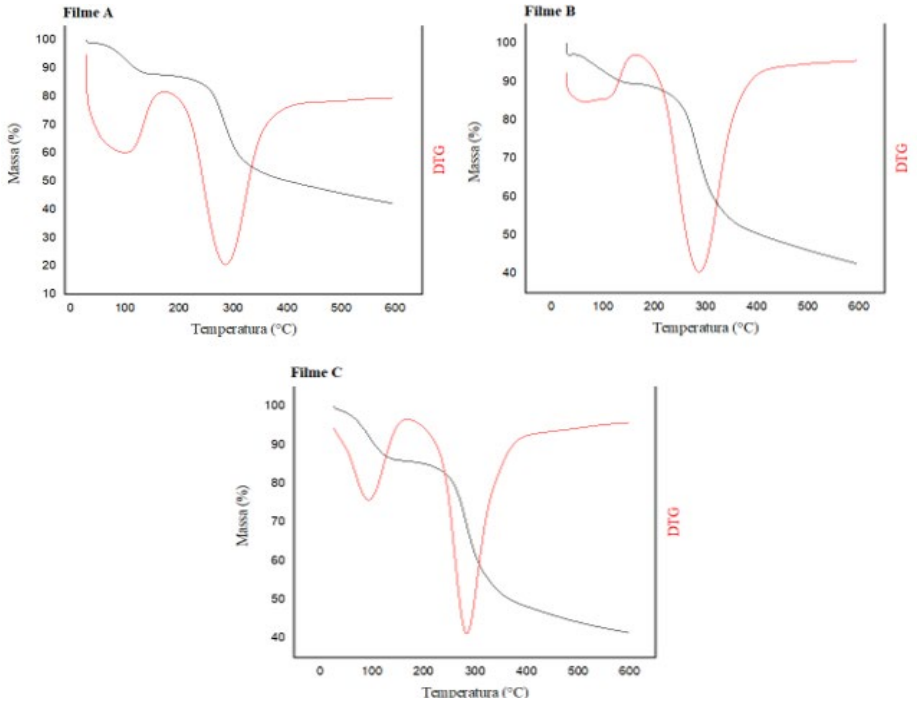
Membrana	Composto e quantidade (em gramas)				
	Magnetita	Quitosana	Pinus	Eucalipto	Glutaraldeído
A	0.020	0.200	0	0	0.006
B	0.020	0.200	0.020	0	0.006
C	0.020	0.200	0	0.020	0.006

As misturas aquosas de cada filme foram dispersas sobre placas de petri de plástico e deixadas em estufa por 24 h à 60 °C. Após esse período, os filmes foram retirados das placas e armazenados para análises térmicas e posteriores aplicações.

RESULTADOS

Na Figura 1 são apresentados os termogramas (TG) e as derivadas (DTG) dos filmes A, B e C.

Figura 1 – Curvas termogravimétricas e DTG dos filmes A, B e C.



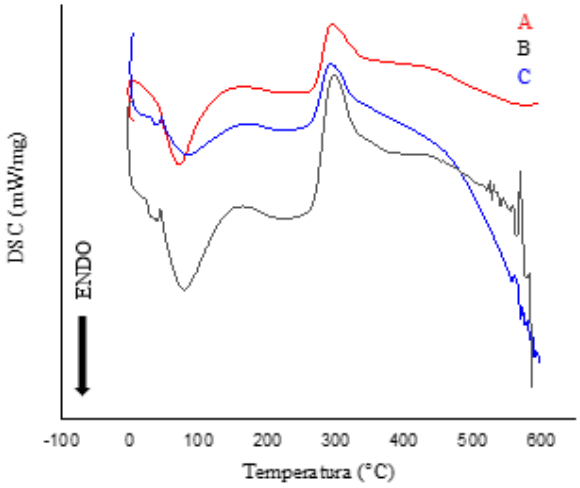
Como pode ser observado, todos os filmes possuem dois estágios de degradação térmica em faixas de temperatura semelhantes. As temperaturas e as perdas de massa de cada estágio para cada filme estão detalhadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Resultados da análise termogravimétrica dos filmes A, B e C.

Filme	1º Estágio de degradação		2º Estágio de degradação		Massa remanescente após 600 °C (%)
	T (°C)	Perda de massa (%)	T (°C)	Perda de massa (%)	
A	105,07	7,6	285,8	30,2	42,2
B	88,6	6,2	285,7	29,0	42,6
C	92,8	7,5	282,8	30,2	41,4

Na Figura 2 estão ilustrados os termogramas de varredura diferencial dos filmes A, B e C. Como pode ser observado, as três curvas possuem picos exotérmicos na faixa de temperatura entre 200 e 400 °C.

Figura 2 – Termogramas de calorimetria de varredura diferencial dos filmes A, B e C



DISCUSSÃO

Com relação à termogravimetria, o estágio inicial de degradação térmica é atribuído à perda de água como já mostrado em alguns estudos (NETTO et al., 2005 e PAULINO et al., 2012). Mesmo após a secagem, algumas moléculas de água podem permanecer ligadas à macromolécula de quitosana devido a presença de alguns grupos polares em sua estrutura molecular (grupos hidroxilas e aminos). Além disso, no segundo estágio é evidenciada a degradação térmica e oxidativa da quitosana e/ou outros grupos químicos presentes na estrutura de materiais poliméricos, além da vaporização e eliminação de compostos voláteis.

Ao observar a última coluna da Tabela 1, constata-se que todos os filmes possuem altas resistências térmicas, pois mesmo após aquecimento contínuo até 600 °C ainda foram preservados cerca de 42,0 % do material inicial. Esse resultado é comparável aos resultados descritos por Neto et al. (2005), que obteve 39,1 % de massa residual após 500°C para uma membrana de quitosana reticulada com glutaraldeído. Isso evidencia que os filmes produzidos no presente trabalho são resistentes termicamente, mas a adição das fibras de eucalipto e pinus não resultou em diferença significativa.

Na Figura 2 é observado que as três curvas possuem picos exotérmicos na faixa de temperatura entre 200 e 400°C, os quais podem ser atribuídos à degradação térmica parcial do filme. Isso ocorre porque o material polimérico formado possui um complexo processo de desidratação dos anéis sacarídeos, seguido de decomposição da estrutura polimérica da quitosana e outros resíduos (PAULINO et al., 2012). Além disso, verifica-se a presença de picos endotérmicos entre 50 e 120°C, os quais podem ser explicados novamente pela perda de água nessa faixa de temperatura. Como ocorre a reticulação entre glutaraldeído e grupos aminos presentes na molécula de quitosana, há uma diminuição de grupos aminos disponíveis para formar ligações de hidrogênio com a água. Por isso, a maioria das moléculas de água será ligada aos grupos hidroxilas presente nas unidades repetitivas de quitosana. Como essas ligações são mais fortes do que aquelas formadas com os grupos aminos, é esperado uma maior temperatura para retirar essas moléculas de água remanescentes da estrutura do filme (NETTO et al., 2005). Pelos perfis térmicos estudados, pode-se concluir que os filmes compósitos apresentaram altas resistências térmicas, porém a adição de fibras de eucalipto e pinus não resultou em mudança significativa nos resultados das análises. Sendo assim, os filmes compósitos de quitosana e magnetita são alternativas viáveis para os processos de fotodegradação de poluentes orgânicos presentes em soluções aquosas devido as altas resistências térmicas.

CONCLUSÃO

Pelos resultados das análises termogravimétricas foi confirmado que os filmes produzidos nesse trabalho possuem resistências térmicas comparáveis com as de filmes similares produzidos em outros trabalhos da literatura. Portanto, a adição das fibras de eucalipto e pinus na estrutura dos filmes, não aumentou suas resistências térmicas significativamente. Com elevada resistência térmica esses filmes compósitos são materiais potenciais para estudos de fotodegradação de poluentes emergentes sem ocorrer as suas degradações. Assim, os filmes

poderiam ser utilizados em ciclos sucessivos no tratamento de águas e efluentes industriais, aumentando o custo/benefício do processo final.

REFERÊNCIAS

ASSIS, O. B. G.; DA SILVA, V. L., Caracterização estrutural e da capacidade de absorção de água em filmes finos de quitosana processados em diversas concentrações. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, v. 13, p. 223-228, 2003.

CARGNIN, M. A.; et al., Pinus residue/pectin-based composite hydrogels for the immobilization of β-D-galactosidase**. International Journal of Biological Macromolecules**, v. 19, p. 773-782, 2020.

NETO, C. G. T.; et al., Thermal analysis of chitosan based networks. **Carbohydrate Polymers**, v. 62, p. 97-103, 2005.

PAULINO, A. T.; et al., Natural polymer-based magnetic hydrogels: Potential vectors for remote-controlled drug release. **Carbohydrate Polymers**, v. 90, p. 1216-1225, 2012

PAULINO, A.T. et al., Characterization of chitosan and chitin produced from silkworm chrysalides. **Carbohydrate Polymers**, v. 64, p. 98-103, 2006.

COMPOSIÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS EM ÓLEO DE LINHAÇA COMERCIALIZADO EM FARMÁCIAS DE MANIPULAÇÃO

William Gustavo Sganzerla[1,2], Larissa Correa de Campos[1], Paola Pereira de Oliveira[1], Mônia Stremel Azevedo[1], Michael Ramos Nunes[1], Ana Paula de Lima Veeck[1*]

[1]Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC), Campus Lages, SC, Brasil.
[2]Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA), Campinas, SP, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Heitor Villa Lobos 222, CEP 88506-400, Lages, SC. E-mail: ana.veeck@ifsc.edu.br

RESUMO

A linhaça (*Linum usitatissimum*) é uma semente que possui um óleo rico em ácido linolênico (C18:3), popularmente conhecido como ômega-3. Este composto exerce efeitos digestivos após consumo humano os quais auxiliam em inúmeros processos fisiológicos, como, por exemplo, a diminuição do colesterol. No entanto, devido a elevada demanda pelo consumo e o elevado preço, este óleo pode ser facilmente adulterado em farmácias de manipulação, para diminuir o custo de produção. Diante disso, este trabalho objetivou avaliar o controle de qualidade do óleo de linhaça utilizado na elaboração de cápsulas comercializadas nas principais farmácias de manipulação de Lages (Santa Catarina, Brasil). Para isso, foi determinada a composição em ácidos graxos e, especialmente, a concentração de ácido linolênico nos óleos de linhaça. Através da quantificação do perfil de ácidos graxos por cromatografia gasosa, foi possível inferir que 5 dos 6 óleos obtidos apresentaram um perfil condizente com o esperado. No entanto, uma das amostras apresentou ácido linoleico (C18:2, ômega-6) como componente majoritário, indicando uma possível adulteração com óleo de soja.

Palavras-chave: Controle de qualidade, Adulteração, Ácido linolênico.

FATTY ACID COMPOSITION IN LINSEED OIL FROM MANIPULATION PHARMACIES

ABSTRACT

Flaxseed (*Linum usitatissimum*) is a seed that present an oil rich in linolenic acid (C 18:3), popularly known as omega 3. This compound is associated with digestive effects after human

consumption, which assist in numerous physiological processes, such as, lowering cholesterol. However, due to the high demand for consumption and the high price, this oil can be easily adulterated in pharmacies, to decrease the production cost. Therefore, this work aimed to evaluate the quality control of flaxseed oil used in the preparation of capsules sold in the main pharmacies from Lages city (Santa Catarina state, Brazil). For this, it was determined the fatty acids composition, especially, the linolenic acid concentration. Through the quantification of the fatty acid profile by gas chromatography, it was possible to observe that 5 of the 6 oils analyzed presented a profile consistent with the expected. However, one of the samples showed linoleic acid (C 18:2 or omega 6) as the principal component, indicating a possible adulteration with soybean oil.

Keywords: Quality control, Adulteration, Linolenic acid.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, há uma maior preocupação com a qualidade de vida e em possuir bons hábitos alimentares, e assim, consumir alimentos vegetais que ajudem a manter a boa saúde pode ser uma estratégia (SGANZERLA et al., 2019). Neste sentido, a linhaça (*Linum usitatissimum*) é uma semente oleaginosa pertencente à família das Lináceas. Estudos relacionam seu consumo com os efeitos benéficos à saúde humana, devido à presença de fitoquímicos, e por conter ácidos graxos poli-insaturados (DAUN, 2003). Pode-se consumir de 1% a 12% de linhaça como ingrediente na alimentação, destacando-se por reduzir a glicemia e os níveis séricos de triglicerídeos e colesterol (DAUN et al., 2003). Por possuir elevada quantidade de ácido graxo insaturado, especialmente o ácido linolênico (C18:3, ômega 3), o consumo de linhaça está associado a inúmeros benefícios fisiológicos (WEBB; O'NEILL, 2008). Estudos clínicos *in vivo* descrevem o uso oral do óleo de linhaça como suplemento alimentar, com potencial benéfico em diversas áreas medicinais (PINHEIRO et al., 2007).

A fração lipídica é constituída por formações químicas obtidas através de uma ligação do tipo éster por um ácido graxo e um álcool, os glicerídeos, sendo este grupo veículo para vitaminas lipossolúveis e ácidos graxos essenciais, tais como o ácido alfa-linolênico (LUCENA et al., 2015). Os ácidos graxos classificam-se quanto ao número de carbonos constituintes da cadeia carbônica e quanto à presença ou ausência de insaturações (OETTERER, 2006). Desse modo, os ácidos graxos podem ser subdivididos em saturados, monoinsaturados e poli-insaturados. Dentre os monoinsaturados se destaca o ácido oleico (C18:1), facilmente encontrado em alimentos como azeitona e seus derivados. Quanto aos ácidos graxos poli-

insaturados essenciais, os quais o organismo humano não possui capacidade de sintetizá-los, é dada ênfase ao ácido linolênico (C18:3, ômega-3) e o ácido linoleico (C18:2, ômega 6). O ácido graxo ômega 3 é assim denominado por possuir sua primeira dupla ligação no carbono 3, a partir do radical metil.

No Brasil, a fabricação, manipulação, comercialização e controle de qualidade de óleos nutracêuticos são regulamentados pelo Ministério da Saúde (MS) e pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), através das seguintes resoluções ANVISA/MS 16/99 (BRASIL, 1999a) e ANVISA/MS 17/9 (BRASIL, 1999b). De acordo com as resoluções, a finalidade dos suplementos alimentares são de fornecer nutrientes, substâncias bioativas, enzimas ou probióticos em complemento à alimentação. Dentre estes suplementos alimentares encontram-se as cápsulas de linhaça, utilizadas com o objetivo de fornecer propriedades nutracêuticas tais como controle hormonal feminino, prevenção de neoplasias malignas e aparecimento de metástases, sendo constantemente recomendadas na prevenção e/ou tratamento de diversos males e manutenção da saúde humana (SOUZA et al., 2018).. Tal aplicabilidade resulta em elevado valor comercial agregado e comercializado no Brasil, com valores que podem variar de 150 a 350 reais por kg de óleo, conforme a região e a marca, porém, tais efeitos são dependentes de um elevado grau de pureza deste óleo (SOUZA et al., 2018).

Neste sentido, devido ao elevado valor agregado do óleo da semente de linhaça podem ocorrer fraudes na comercialização de óleo de linhaça, podendo haver uma substituição de ingredientes durante a formulação farmacêutica, ocorrendo adulterações com outros tipos de óleos vegetais de menor custo e valor nutricional (OBEIDAT et al., 2009). Diante disso, este trabalho objetivou o controle de qualidade do óleo de linhaça utilizado na elaboração de cápsulas comercializadas nas principais farmácias de manipulação de Lages (Santa Catarina, Brasil), por meio da determinação da composição em ácidos graxos e, especialmente, o teor de ácido linolênico, composto característico deste óleo.

METODOLOGIA

As amostras de óleo de linhaça foram obtidas em seis farmácias de manipulação com distribuidores distintos, no município de Lages, Santa Catarina. Em seguida, as amostras foram codificadas como Óleo de Linhaça (OL) seguido de um respectivo número de identificação (1 até 6). Em cada amostra foi conduzida a reação de esterificação baseada no método proposto por Hartman e Lago (1973) e injeção em GC-FID conforme condições cromatográficas de AOCS (2002) com adaptações. As amostras de óleo de linhaça foram preparadas adicionando

2 mL de reagente saponificante (NaOH 0,5 mol L^{-1} em metanol), em frascos hermeticamente selados, sendo aquecidos (5 min, 100 °C) e resfriados. Em seguida, adicionou-se 2,5 mL do reagente esterificante (NH_4Cl 3% e H_2SO_4 5% em metanol), sendo novamente aquecidos (5 min, 100 °C) e resfriados. Adicionou-se 2 mL de solução saturada de NaCl, e os tubos foram vigorosamente agitados por 30 segundos. Adicionou-se mais 2,5 mL de *n*-hexano e agitou-se vigorosamente por mais 30 segundos para promover a separação das fases. A fase orgânica foi coletada e armazenada em vials, e 1 µL dos ésteres metílicos de ácidos graxos foram injetados no cromatógrafo gasoso com detector de ionização de chama (GC-FID, Perkin Elmer, Clarus 680).

As condições cromatográficas empregadas para a separação dos compostos foram as seguintes: em uma coluna de 60 metros com fase polietilenoglicol, utilizou-se um gradiente de temperatura com início em 220 °C, e aquecimento de 2 °C por minuto até 230 °C, permanecendo por 230 °C por 5 min. Foi utilizado o injetor do tipo split/splitless com temperatura de 250 °C. O detector de ionização de chama estava com uma temperatura de 300 °C, e o tempo de corrida cromatográfica foi de 10 minutos. Para identificação dos ésteres metílicos de ácidos graxos, foi utilizado um padrão analítico de ésteres metílicos (FAME 37, Sigma Aldrich).

A análise foi realizada em triplicata, e os cálculos foram realizados por normalização da área obtida. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as diferenças entre as médias foram determinadas pelo teste de Tukey ($p<0,05$), através do programa Statistica® (StatSoft Inc., v. 10.0, Tulsa, OK, USA).

RESULTADOS

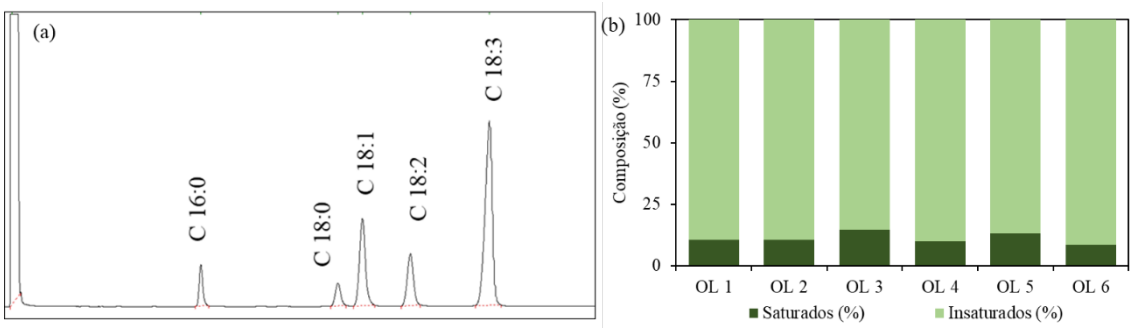
A Tabela 1 apresenta os dados obtidos da composição de ácidos graxos das seis amostras de óleo de linhaça obtidas de fornecedores farmacêuticos diferentes. A Figura 1(a) apresenta o perfil obtido de ácidos graxos para o óleo de linhaça, e a Figura 1(b) apresenta o percentual de de ácidos graxos saturados e insaturados nos óleos de linhaça.

Tabela 1: Perfil de ácidos graxos em óleo de linhaça de diferentes farmácias de manipulação.

Amostras	C 16:0	C 18:0	C 18:1	C 18:2	C 18:3
OL 1	5,89 ± 0,14^{b}	4,53 ± 0,28^{ab}	21,53 ± 0,24^{ab}	13,733 ± 0,15^{bc}	54,32 ± 0,76^{ab}
OL 2	6,09 ± 0,21^{b}	4,44 ± 0,13^{ab}	20,13 ± 0,84^{bc}	15,193 ± 0,70^{b}	54,15 ± 0,62^{ab}
OL 3	10,33 ± 0,50^{a}	4,23 ± 0,33^{ab}	25,12 ± 2,49^{a}	43,69 ± 1,08^{a}	16,63 ± 1,57^{c}
OL 4	6,30 ± 1,83^{ab}	3,70 ± 1,11^{ab}	25,09 ± 1,80^{a}	13,11 ± 0,61^{c}	51,81 ± 4,25^{b}
OL 5	8,05 ± 2,49^{ab}	5,15 ± 1,17^{a}	22,65 ± 1,80^{ab}	12,87 ± 0,68^{c}	51,27 ± 4,77^{b}
OL 6	5,21 ± 0,07^{b}	3,15 ± 0,12^{b}	16,62 ± 0,25^{c}	14,88 ± 0,27^{b}	60,15 ± 0,14^{a}

Resultados expressos em média ± desvio padrão. Análises realizadas em triplicata. Letras diferentes em cada coluna representam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p<0,05$). *Percentual de ácido graxo por 100 gramas de óleo de linhaça (g/100g ou %). C 16:0 = Ácido Palmítico; C 18:0 = Ácido Esteárico; C 18:1 = Ácido Oleico; C 18:2 = Ácido Linoleico; C 18:3 = Ácido Linolênico.

Figura 1: (a) Cromatograma obtido do perfil de ácidos em óleo de linhaça; e (b) composição de ácidos graxos saturados e insaturados.



DISCUSSÃO

Com relação ao ácido palmítico (C16:0), pode-se perceber que os valores obtidos se mostram inferiores (<10%) em todas as amostras. A amostra OL 3 apresentou diferença significativa, demonstrando o maior valor ($p<0,05$) relacionado a este composto (10,33%), o que ressalta ainda mais a ideia de que pode haver fraude na composição do óleo estudado, pois de acordo com a literatura, o valor máximo de ácido palmítico encontrado em óleo de linhaça é 6% (AOCS, 1993). Em relação ao ácido esteárico (C18:0), nota-se que os valores obtidos, caracterizam uma uniformidade nas amostras analisadas, exceto na amostra OL 5 que apresentou (>5%). As amostras analisadas em relação ao ácido oleico (C 8:1) estão dentro do esperado com valores obtidos maiores que 20%, exceto para a amostra OL 6, que apresentou um valor menor (16,67%). Avaliando o teor de ácido linoleico (C18:2) pode-se perceber que se obteve diferentes valores em cada amostra analisada ($p<0,05$), variando de 12,87 % (OL 5) até 43,69 % (OL 3). Com a relação a amostra OL 3, pode-se inferir uma possível fraude na composição dessa amostra, devido ao fato que o ácido linoleico é o composto majoritário da composição dessa amostra, com mais de 40% da composição.

Além disso, as amostras OL 1, 2 e 6 apresentaram valores estatisticamente superiores de ácido linolênico (C18:3) (>54 %), caracterizando assim, óleo de linhaça. Já a amostra OL 3 apresentou o menor valor ($p<0,05$) de ácido linolênico (C18:3) (16,63 %), sendo que este composto não foi o majoritário da composição da amostra, demonstrando uma possível adulteração desta. De acordo com Firestone et al. (2006) e AOCS (1993), a semente de linhaça contém de 32 a 45% de óleo, dos quais 52 à 54% é ácido linolênico (Ômega 3, C18:3) e 17 à 17,3% é ácido linoleico (Ômega 6, C18:2). Neste estudo, pode-se confirmar com base nas referências citadas a veracidade das composições dos perfis de ácidos graxos.

Avaliando a porcentagem de ácidos graxos saturados e insaturados presentes no óleo de linhaça obtido em diferentes farmácias de manipulação, pode-se perceber que o percentual de ácidos graxos saturados em todas as amostras apresentam uma baixa quantidade (<15%), sendo estes compostos constituídos por ácido palmítico (C16:0) e ácido esteárico (C18:0). Em relação aos ácidos graxos insaturados nota-se um elevado percentual em todas as amostras analisadas caracterizando o óleo de linhaça, sendo representado por ácido oleico (C18:1), ácido linoleico (C18:2), e ácido linolênico (C18:3). De maneira geral, os óleos apresentaram valores estatisticamente iguais ($p>0,05$) de ácidos graxos saturados e insaturados, e tratando-se da possível adulteração obtida no OL 3, pode-se inferir que o mesmo foi adulterado com óleo de soja, que apresenta o ácido linoleico (C18:2) como seu componente majoritário. No entanto, no somatório dos ácidos graxos, não foi possível detectar essa diferença.

CONCLUSÃO

Através dos resultados obtidos pode-se concluir que a amostra OL 3 sugere adulteração, apresentando maior teor de ácido linoleico em sua composição. Já as demais amostras apresentaram valores condizentes com o esperado para óleo de linhaça, que apresenta ácido linolênico como componente majoritário da composição.

REFERÊNCIAS

AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY - AOCS. **Determination of cis**- and trans- Fatty Acids in Hydrogenated and Refined Oils and Fats by Capillary GLC, 2002.

AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY - AOCS. **Physical and Chemical Characteristics of Oils**, Fats, and Waxes, 1993.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução nº 17, de 30 de abril de 1999.** Aprova o Regulamento Técnico que Estabelece as Diretrizes Básicas para

Avaliação de Risco e Segurança dos Alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 03 dez. 1999.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução nº 18, de 30 de abril de 1999.** Aprova o Regulamento Técnico que Estabelece as Diretrizes Básicas para Análise e Comprovação de Propriedades Funcionais e ou de Saúde Alegadas em Rotulagem de Alimentos.

DAUN, J. K.; et al. Structure, composition, and variety development of flaxseed In: Thompson LU, Cunnane SC. (Eds). Flaxseed in Human Nutrition. 2 ed. Champaign: AOCS Press, 2003. p 1-40.

FIRESTONE, D.; et al. **Physical and Chemical Characteristics of Oils**, Fats, and Waxes. Amer Oil Chemists Society, 2006.

HARTMAN, L.; LAGO, R. C. A. Rapid preparation of fatty acid methyl from lipids. **Laboratory Practice**, v. 22, p. 474-476, 1973.

LUCENA, D. V. **Efeito da suplementação do óleo de linhaça sobre o número de eosinófilos em crianças e adolescentes asmáticos.** 2015. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.

OBEIDAT, S. M.; KHANFAR, M. S.; OBEIDAT, W. M. Classification of edible oils and uncovering adulteration of virgin olive oil using TIR with the aid of chemometrics. **Australian Journal of Basic Applied Sciences**, v. 3, p. 2048-2053, 2009.

OETTERER, M. **Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos.** Barueri, SP: Manole, 2006.

PINHEIRO, M. N., et al. Uso oral do óleo de linhaça (*Linum usitatissimum*) no tratamento do olho seco de pacientes portadores da síndrome de Sjögren. **Arq Bras Oftalmol**., v. 70, p. 649-655, 2007.

SGANZERLA, W. G.; et al. Geographical discrimination of uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess) by principal component analysis. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 99, p. 6778-6787, 2019.

SOUZA, L. M. **Controle de qualidade de óleos de linhaça e ginkbo biloba usando espectrometria no infravermelho médio e ferramentos quimiométricas.** 2018. Trabalho de tese de doutorado - Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2018.

WEBB, E. C.; O'NEILL, H. A. The animal fat paradox and meat quality. **Meat Siensce**, v. 80, p. 28-36, 2008.

CONCEPÇÕES PSICOLÓGICAS A RESPEITO DO TRABALHO EM TEMPOS DE PANDEMIA*

Lilia Aparecida Kanan*[1], Silvana Regina Anpessan Marcon[2], Giovana Bedin Pereira[1]

[1] Programa de Pós Graduação em Ambiente e Saúde. Universidade do Planalto Catarinense. Lages. Santa Catarina. Brasil.
[2] Programa de Pós Graduação Mestrado Profissional em Psicologia. Universidade de Caxias do Sul. Caxias do Sul. Rio Grande do Sul. Brasil.
* Rua Mário Ribeiro Ramos, 135, ap 111. Lages. Santa Catarina. Brasil. Cep. 88509-340. (49) 99983.21.53. prof.lak@uniplaclages.edu.br.

RESUMO

Este estudo tem por objetivo apresentar breves concepções à luz da Psicologia sobre o trabalho em tempos de pandemia Covid-19. Tendo este panorama como preâmbulo, o objetivo deste capítulo é discutir as concepções de psicólogos sobre o ambiente laboral e a saúde dos trabalhadores nesse contexto. Para atender ao objetivo elencado, empreendeu-se uma revisão integrativa de literatura em artigos publicados em 2020, nas bases de dados Scielo e BVS. Utilizaram-se os descritores "trabalho "and" psicologia "and" covid-19 "or" pandemia. Ao final do processo de refinamento dos achados dentre 357 artigos 11 foram considerados nesta revisão. Como resultados, conclui-se que as experiências psicológicas descritas pelos autores em seus artigos aqui analisados são em grande medida negativas e ameaçadoras. Em boa parte dos estudos acessados observa-se que o que predomina são situações estressantes e desgastantes que geram estresse, insegurança e medo nos trabalhadores.

Palavras-chave: Psicologia, trabalho na pandemia, ambiente laboral na pandemia

---

* Este trabalho é parte do capítulo "Ambiente, saúde e trabalho no contexto da pandemia Covid-19: recortes à luz da ciência psicológica", publicado no livro "Reflexões psicológicas em tempos de pandemia" (ISBN 978-65-88362-72-3).

PSYCHOLOGICAL CONCEPTIONS REGARDING WORK IN PANDEMIC TIMES

ABSTRACT

This study aims to present brief conceptions in the light of Psychology about work in times of pandemic Covid-19. Taking this panorama as a preamble, the objective of this chapter is to

discuss the psychologists' conceptions about the work environment and the health of workers in this context. To meet the listed objective, an integrative literature review was carried out in articles published in 2020, in the Scielo and BVS databases. The descriptors "work" and "psychology" and "covid-19" or "pandemic were used. At the end of the process of refining the findings, among 357 articles 11 were considered in this review. As a result, it is concluded that the psychological experiences described by the authors in their articles analyzed here are largely negative and threatening. In most of the studies accessed, it is observed that what predominates are stressful and exhausting situations that generate stress, insecurity and fear in workers.

Keywords: Psicologia, trabalho na pandemia, ambiente laboral na pandemia

INTRODUÇÃO

A pandemia COVID-19 trouxe consigo transformações inimagináveis à raça humana. A maioria das pessoas do planeta, em algum grau e em algum contexto sofreu os impactos do necessário isolamento social e das perdas humanas, sociais, financeiras e emocionais. Sua saúde, segurança e bem-estar foram severamente afetados. Os efeitos sem precedentes da realidade vivenciada na crise pandêmica atingem organizações familiares, religiosas, de entretenimento, escolares, de saúde, laborais, dentre outras. Há farta produção científica que atesta prejuízos importantes à saúde física e mental da população mundial, com fortes rebatimentos à sua qualidade de vida e produtividade. Tendo este panorama como preâmbulo, o objetivo deste capítulo é discutir as concepções de psicólogos sobre o ambiente laboral e a saúde dos trabalhadores nesse contexto. Tal discussão poderá contribuir na ampliação do conhecimento a respeito de um novo arranjo necessário à manutenção de condições saudáveis ao desempenho e entrega de resultados.

METODOLOGIA

Trata-se de uma Revisão Integrativa. A questão que norteou sua trajetória foi: o que a pesquisa científica produziu em 2020 sobre a concepção de psicólogos a respeito do trabalho em tempos de pandemia? Empreendeu-se uma busca de artigos publicados em 2020, nas bases de dados Scielo e BVS, utilizando-se os descritores "trabalho "and" psicologia "and" covid-19 "or" pandemia. Um quadro de revisão foi criado para compilar as informações quanto a autoria, ano da publicação, objetivo principal do estudo e principais conclusões. O resultado da busca inicial totalizou 357 artigos, sendo 170 na base Scielo, e 187 na base BVS. Foram utilizados

recursos da Análise do Discurso. Ao final do refinamento dos achados 11 artigos foram considerados nesta revisão.

RESULTADOS E DICUSSÃO

Os resultados foram organizados em duas categorias temáticas, apresentadas a seguir.

Categoria temática ambiente de trabalho e organização do trabalho

Por ambiente de trabalho, compreende-se todos os elementos, estado e circunstâncias de cunho material, psíquico, biológico e social, que são influenciados e orientadas por fatores de determinação econômica (CASTILLO; VILLENA, 1998). Estas condições exercem, de certa maneira, pressões ao corpo dos trabalhadores, pois tais variáveis podem acabar ocasionando desgaste, envelhecimento e doenças somáticas (DEJOURS; ABDOUCHELI, 1990). E organizações de trabalho, para os autores, é entendido como a maneira como as tarefas são divididas entre os trabalhadores: os horários, as repetições, o ritmo e o andamento do trabalho, o modo operatório previamente determinado e a forma como as pessoas são divididas nos cargos, responsabilidades, hierarquias, chefias, controle e departamentos. Em se tratando dos ambientes laborais sujeitos à Covid-19, objetos de interesse dos estudos em tela, vários aspectos foram evidenciados pelos autores:

- A individualização do trabalho (LEITE, 2020) e as mudanças na dinâmica do trabalho representam perdas substantivas aos profissionais de saúde, com fortes rebatimentos em seu desempenho (NASCIMENTO; HATTORI; TERÇAS-TRETTEL, 2020; NISHIYAMA et al., 2020).
- Algumas medidas foram adotadas pelos gestores de modo a proteger os profissionais e prevenir o contágio e algum tipo de suporte foi oferecido aos empregados. Embora isto, as medidas não parecem terem sido suficientes. Nos estudos há evidencias da necessidade de ampliação de suporte emocional, social e estrutural e a adoção de estratégias de apoio aos trabalhadores (BARBOSA et al., 2020; NISHIYAMA et al., 2020; OLIVEIRA et al., 2020; PAIANO et al., 2020).
- O suporte informacional, presente em três estudos (BARBOSA et al., 2020; PEIXOTO; VASCONCELOS; BENTIVI, 2020; SAIDEL et al., 2020), surge como demanda explícita dos participantes por informações fidedignas, transparentes e adequadas.

- Demandas exacerbadas, imprevisíveis ou desconhecidas e pressões constantes (BARBOSA et al., 2020; NISHIYAMA et al. 2020; PAIANO et al., 2020; PEIXOTO; VASCONCELOS; BENTIVI, 2020; SAIDEL et al., 2020) passaram a fazer parte da rotina dos trabalhadores.
- A sobrecarga do trabalho repercute em sensação de impotência, insatisfação e desmotivação dos profissionais. Parece oportunizar as enfermidades mentais e físicas, bem como os deixa vulneráveis a absenteísmos, acidentes de trabalho, erros de julgamento, exaustão e à ausência de lazer. Além disso, comportamentos e atitudes de autocuidado ficam reduzidos, em razão da falta de tempo e de energia e do cansaço constante (BARBOSA et al., 2020; NISHIYAMA et al., 2020; SAIDEL et al., 2020).
- Além das ameaças exposição e de contágio no ambiente laboral, há evidências de duplas jornadas de trabalho, acompanhadas por baixa remuneração e violência laboral (SAIDEL et al., 2020). Soma-se a este ambiente de trabalho ameaçador, o déficit existente de profissionais com boa experiência e as medidas protetivas que notadamente dificultam a execução das atividades (PAIANO et al., 2020).
- O ritmo, a intensidade e a jornada de trabalho são atualmente determinados mais pela necessidade do trabalhador prover a própria subsistência e de se manter no mercado de trabalho, do que por exigências dos empregadores (UCHÔA-DE-OLIVEIRA, 2020). A isto, Paiano *et al.* (2020) acrescentam que o assédio tem caracterizado a relação impositiva top-down entre gestores e subordinados, motivado principalmente pela exigência de continuidade de atendimentos, mesmo em precárias condições laborais.

Categoria temática experiências psicológicas

O termo "experiências psicológicas" tem um sentido subjetivo de algo que se passa na interioridade do sujeito, e neste estudo está relacionado as vivências dos trabalhadores no ambiente laboral em situação de pandemia. É esperado que o ambiente de trabalho, por definição, seja um local saudável onde os trabalhadores realizam suas atividades vivenciam experiências psicológicas que contribuem para seu desenvolvimento pessoal e profissional. Entretanto, quando estas são predominantemente negativas há, como resultado, desconforto, sofrimento, adoecimento e sensação de violência. A seguir, são apresentados os principais achados a respeito das experiências psicológicas descritas pelos autores dos estudos em tela,

considerando-se o momento pandêmico vivido pelos trabalhadores e as expressivas repercussões delas decorrentes.

- Medo, insegurança, ansiedade, estresse, adoecimento mental, depressão, insônia, angústia, tristeza, fadiga, desconforto, desamparo, culpa, raiva, frustração, reclusão, sensação de impotência, insatisfação, desmotivação, preocupação, decréscimo da autonomia e espontaneidade e aumento da tensão foram as expressões utilizadas pelos autores (algumas reiteradas vezes) para traduzir os sintomas consequentes de um contexto laboral ameaçador e violento, principalmente no que diz respeito às questões emocionais (BARBOSA et al., 2020; DUARTE; SILVA; BAGATINI, 2020; MELO et al., 2020; NASCIMENTO; HATTORI; TERÇAS-TRETTEL, 2020; NISHIYAMA et al., 2020; SAIDEL et al., 2020; PAIANO et al., 2020).
- O distanciamento social tem promovido menos oportunidades da ocorrência de relações solidárias e coletivas no ambiente de trabalho (LEITE, 2020), algo essencial do contexto social que bem o caracteriza. Além disto, as constantes pressões vivenciadas conduzem inevitavelmente ao estresse, ao sofrimento e/ou ao adoecimento (NASCIMENTO, HATTORI, TERÇAS-TRETTEL, 2020; NISHIYAMA et al. 2020; PAIANO et al., 2020; PEIXOTO; VASCONCELOS; BENTIVI, 2020; SAIDEL et al., 2020).
- Ser mulher e estar desenvolvendo suas atividades laborais representa um risco adicional, pois dada a pandemia, elas experienciam mais intensamente a dupla/tripla jornada de trabalho (LEITE, 2020), apresentam maior suscetibilidade que os homens para sintomas depressivos, ansiedade, insônia, angústia, estresse e problemas relacionados ao sono (OLIVEIRA et al., 2020; PAIANO et al., 2020), algo que segundo Leite (2020), pode potencializar ainda mais as desigualdades sociossexuais e raciais do trabalho.
- Emoções positivas e negativas podem fazer parte das experiências psicológicas dos trabalhadores, pois vivenciar muitos dos sentimentos negativos relatados anteriormente e concomitantemente se alegrar por alguém que venceu a Covid-19, pelo apoio recebido de colegas, das chefias e da sociedade e os atos altruístas são considerações presentes em alguns estudos (MELO et al., 2020; PAIANO et al., 2020). Emoções positivas se associam a trabalhadores que têm em seu repertório comportamental e atitudinal "melhor autocontrole, autorreflexão, responsabilidade

profissional, cognição racional, atos altruístas e de apoio à equipe" (PAIANO et al., 2020, p. 05).

- A exemplo de vários estudos publicados em 2020, o medo de se infectar e infectar a família é outra experiência psicológica negativa presente nos artigos analisados (BARBOSA et al., 2020; NISHIYAMA et al., 2020; PAIANO et al., 2020; SAIDEL et al., 2020).
- Profissionais de saúde sofrem frequentemente de estigmatização social, algo que se associa à descrição de emoções negativas vivenciadas no ambiente laboral (BARBOSA et al. 2020; DUARTE; SILVA; BAGATINI, 2020)
- Apoio psicológico, aconselhamento psicológico, ajuda psicossocial e psicológica são expressões utilizadas pelos autores em seus artigos para destacar a importância de medidas próprias da ciência psicológica que podem atenuar as experiências negativas descritas anteriormente nessa categoria de análise (BARBOSA et al. 2020; NASCIMENTO; HATTORI; TERÇAS-TRETTEL, 2020; OLIVEIRA et al, 2020).
- Duarte, Silva e Bagatini (2020, p. 04) apresentam importante constatação quando destacam que o trabalho em condições de pandemia faz emergir o "fenômeno da "traumatização vicária", no qual pessoas que não sofreram diretamente um trauma passam a apresentar sintomas psicológicos decorrentes da empatia por quem o sofreu".

Após esta breve síntese dos principais achados descritos nos artigos aqui analisados é pertinente destacar que estes apresentam semelhanças importantes a estudos produzidos em muitos países. Sobrecarga, medo de contágio e de contagiar familiares, insegurança, sofrimento e adoecimento físico e emocional, necessidade de apoio psicológico, dentre outros aspectos destacados anteriormente, são recorrentes na literatura sobre as consequências da Covid-19 para os trabalhadores e nas organizações de trabalho.

CONCLUSÃO

Parece certo concluir que as experiências psicológicas descritas pelos autores em seus artigos aqui analisados são em grande medida negativas e ameaçadoras. Ainda que certo altruísmo na prestação de serviços ou a alegria pelas pequenas conquistas (efêmeras muitas vezes) possam ser amenizadores das ameaças e negatividade comumente presente nos ambientes de trabalho em razão da Covid-19, em boa parte dos estudos acessados observa-se que o que predomina são situações estressantes e desgastantes que geram estresse, insegurança

e medo nos trabalhadores. A esperança que se instala na humanidade vem com a notícia de vacinas contra o novo coronavírus (SARS-CoV-2). Ainda que tal fato reacenda nas pessoas a possibilidade de vivenciarem um 'novo normal', as perspectivas futuras dão conta de outras grandes transformações na dinâmica organizacional, nos ambientes de trabalho e na organização do trabalho. Serão novas maneiras de trabalhar, de entregar resultados, de se relacionar com chefias e colegas, novos locais de trabalho e etc., que, por certo, irão requerer esforços adicionais de quem produz sua subsistência e gera a economia do país. Resiliência é a palavra de ordem no momento... e continuará sendo no futuro próximo.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, D. J.; et al. Fatores de estresse nos profissionais de enfermagem no combate à pandemia da COVID-19: Síntese de Evidências**. Comun. ciênc. saúde**, v.31, n.Suppl 1, p.31-47. 2020.

CASTILLO, J. J.; VILLENA, J. **Ergonomía conceptos y métodos**. Madrid (ES). Complutense; 1998.

DEJOURS, C.; ABDOUCHELI, E. Itinerário Teórico em Psicopatologia do Trabalho. In Dejours, C.; Abdouchelli, E.; Jayet, C. **Psicodinâmica do Trabalho – contribuições da escola Dejouriana à análise de prazer, sofrimento e trabalho**. São Paulo: Atlas, 1990.

DUARTE, M. L. C.; SILVA, D. G.; BAGATINI, M. M. C. Enfermagem e saúde mental: uma reflexão em meio à pandemia de coronavírus. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 42, n. spe. 2020. https://dx.doi.org/10.1590/1983-1447.2021.20200140

LEITE, K. C. A. (in) esperada pandemia e suas implicações para o mundo do trabalho. **Psicologia & Sociedade**, v. 32. 2020. http://dx.doi.org/10.1590/1807-0310/2020v32240215

MELO, G. A. A.; et al. Benefícios da auriculoacupuntura em profissionais de enfermagem atuantes na COVID-19 à luz da Teoria do Conforto. **Escola Anna Nery**, v. 24, n. spe. 2020. http://dx.doi.org/10.1590/2177-9465-ean-2020-0311

NASCIMENTO, V. F.; HATTORI, T. Y.; TERÇAS-TRETTEL, A. C. P. Dificultades y temores de las enfermeras que enfrentan la pandemia de COVID-19 en Brasil. **Humanidades Médicas**, v. 20, n. 2, p. 312-333. 2020.

NISHIYAMA, J. A. P.; et al. Dimensões laborais, éticas e políticas do dimensionamento de pessoal de enfermagem diante da COVID-19. **Escola Anna Nery,** v. 24, n. spe. 2020. https://doi.org/10.1590/2177-9465-ean-2020-0382

OLIVEIRA, W. A.; et al. Impactos psicológicos e ocupacionais das sucessivas ondas recentes de pandemias em profissionais da saúde: revisão integrativa e lições aprendidas. **Estud. Psicol.** (Campinas), v. 37. 2020.

PAIANO, M.; et al. Saúde mental dos profissionais de saúde na China durante pandemia do novo coronavírus: revisão integrativa. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 73. 2020, 73. http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0338

PEIXOTO, A. L. A.; VASCONCELOS, E. F.; BENTIVI, D. R. C. Covid-19 e os desafios postos à atuação profissional em psicologia organizacional e do trabalho: uma análise de experiências de Psicólogos Gestores. Psicol**ogia: Ciência e Profissão,** v. 40. 2020.

SAIDEL, M. G. B.; et al. Intervenções em saúde mental para profissionais de saúde frente a pandemia de Coronavírus. **Revista Enfermagem UERJ,** v. 28. 2020. http://dx.doi.org/10.12957/reuerj.2020.49923

UCHÔA-DE-OLIVEIRA, F. M. Saúde do trabalhador e o aprofundamento da uberização do trabalho em tempos de pandemia. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional,** v. 45. 2020. http://dx.doi.org/10.1590/2317-6369000012520.

COVID-19: EPIDEMIOLOGIA DOS ÓBITOS EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES NO BRASIL

BISEWSKI, Carolina Getnerski1, PEREIRA, Nathália Cervo[1], OLIVEIRA, Tania Maria Sbeghen de[1]

1 Universidade do Planalto Catarinense - UNIPLAC, Lages - SC, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Sebastião Ramos Schmidt nº 115, apartamento 34, CEP 88509-006, Lages, SC, Brasil (48) 991515297 bisewskicarolina@gmail.com

RESUMO

O agente patológico responsável pela atual pandemia é intitulado pelo nome técnico patológico de COVID-19, responsável por um quadro de síndrome respiratória aguda grave. Evidências voltadas às características clínicas e a evolução da doença em crianças e adolescentes ainda permanecem limitadas, uma vez que os números de casos relatados se demonstram escassos também. Esta pesquisa verificou os dados de óbitos confirmados ou suspeitos por COVID-19 entre crianças e adolescentes, assim como relacionar-se às demais faixas etárias e comparar os dados fornecidos entre o território nacional e estadual de Santa Catarina. Pesquisa quantitativa de série temporal, realizada através da coleta de dados pelo Portal da Transparência, com seleção dos óbitos registrados por confirmação ou suspeita de COVID- 19 no período de 16/03/2020 a 10/04/2021. Em todo Brasil, foram registrados 364.415 óbitos por suspeita ou confirmação de COVID, sendo 2.431 na faixa etária entre 0 e 9 anos, o que corresponde a 0,66% do total de óbitos. No estado de Santa Catarina, totalizam-se 12.029 óbitos, sendo que 59 correspondem à faixa etária de 0 a 19 anos, representando 0,49% do total. A faixa etária entre 0 e 19 anos possui menor incidência dos casos de COVID-19, comparativamente aos demais, apresentando em sua maioria quadros leves e relacionados às vias aéreas superiores. As medidas de isolamento repercutem com intensidade entre crianças e adolescentes, especialmente os que coexistem com situações de risco e vulnerabilidades.

Palavras-chave: coronavírus, óbitos, pediatria.

COVID-19: EPIDEMIOLOGY OF DEATHS IN CHILDREN AND ADOLESCENTS IN BRAZIL

ABSTRACT

The pathological agent responsible for the current pandemic is entitled by the technical pathological name of COVID-19, responsible for a picture of severe acute respiratory

syndrome. Evidence focused on the clinical characteristics and the evolution of the disease in children and adolescents still remain limited, since the numbers of reported cases are also scarce. This research seeks to verify the data of confirmed or suspected deaths by COVID-19 among children and adolescents, as well as to relate to the other age groups and to compare the data provided between the national and state territory of Santa Catarina. Quantitative time series research, carried out through data collection through the Transparency Portal, with selection of deaths registered by confirmation or suspicion of COVID-19 in the period from 03/16/2020 to 04/10/2021. Across Brazil, there were 364,415 deaths due to suspected or confirmed COVID, with 2,431 in the age group between 0 and 9 years, which corresponds to 0.66% of the total deaths. In the state of Santa Catarina, there are 12,029 deaths, 59 of which correspond to the age group from 0 to 19 years, representing 0.49% of the total. The age group between 0 and 19 years has a lower incidence of cases of COVID-19, compared to the others, presenting mostly mild conditions related to the upper airways. Isolation measures have a strong impact on children and adolescents, especially those who coexist with risky situations and vulnerabilities.
Keywords: coronavirus, deaths, pediatrics.

INTRODUÇÃO

Em dezembro do ano de 2019, observou-se um conjunto de casos característicos de pneumonia, com precedente desconhecido, na localidade de Wuhan, província de Hubei, China (OLIVEIRA, 2020). A rápida disseminação do patógeno despertou o alerta das autoridades sanitárias, no qual instaurou-se imediatamente uma investigação para caracterizar e controlar a infecção vigente (WANG et al, 2020). Posteriormente, constatou-se que o agente patológico responsável pela pelo surto de infecções do trato respiratório inferior, seria uma nova classe de coronavírus preexistente, que novamente demonstrava um quadro de síndrome respiratória aguda grave (SARS-CoV-2), sendo intitulado pelo nome técnico patológico de COVID-19. (CALIENDO, 2021).

A identificação dos números relacionados à transmissão e infecção pelo novo coronavírus, tornou-se cada vez mais alarmante, não somente em território Chines, como também dentre os continentes, atingindo dimensões globais. Dada a desenfreada dinâmica de contágio, a Organização Mundial da Saúde (OMS), após a emissão de um alerta de emergência de saúde pública, com importância internacional (ESPII), classificou a situação, oficialmente, como uma pandemia, conforme previsto no Regulamento Sanitário Internacional (OLIVEIRA, 2020).

No momento presente, a pandemia por COVID-19 já evidencia extraordinariamente, segundo o último relatório da OMS, emitido no dia 16 de abril de 2021, 138.688.383 casos confirmados e 2.978.935 óbitos. No Brasil, os óbitos devido a infecção por SARS-CoV-2 já atinge a marca de 361.884 (OMS, 2021).

Em indivíduos adultos e idosos, a infecção por COVID-19 acomete predominantemente o sistema respiratório, no qual evolui com cursos clínicos similares a uma síndrome gripal, até quadros mais graves, como pneumonia e, em alguns casos, ao óbito 1. Entretanto, por motivos ainda não completamente elucidados pela ciência médica, a faixa etária correspondente a crianças e adolescentes demonstra-se, em menor escala, infectada pelo SARS-CoV-2, como também quadros mais brandos, associados a uma porcentagem de gravidade da infecção e letalidade consideravelmente inferior quando comparados a adultos e idosos (SAFADI, 2021).

Evidências voltadas às características clínicas e a evolução da doença em crianças e adolescentes ainda permanecem limitadas, uma vez que os números de casos relatos demonstram-se escassos também. Esta pesquisa busca verificar os dados de óbitos confirmados ou suspeitos por COVID-19 entre crianças e adolescentes, assim como relacionar às demais faixas etárias e comparar os dados fornecidos entre o território nacional e estadual de Santa Catarina.

METODOLOGIA

Pesquisa quantitativa de série temporal, realizada através da coleta de dados pelo Portal da Transparência, acessado em: https://transparencia.registrocivil.org.br/especial-covid, com seleção dos que correspondem ao período de 16/03/2020 à 10/04/2021, com a descrição de óbitos com suspeita ou confirmação por COVID-19 de acordo com as faixas etárias solicitadas.

Os dados coletados baseiam-se nos óbitos com suspeita ou confirmação por COVID-19 em todo Brasil, limitados pela faixa etária entre 0 a 19 anos, como também óbitos com suspeita ou confirmação por COVID-19 em Santa Catarina, limitados pela faixa etária entre 0 a 19 anos.

Os dados foram coletados e catalogados em planilha através do programa Microsoft Excel ® versão 2016, por meio da análise comparativa dos dados nacionais e do estado de Santa Catarina.

Os critérios de inclusão do estudo pautaram-se em óbitos confirmados ou suspeitos por COVID-19 entre o período de 16/03/2020 e 16/04/2021, os quais constam no Portal Da Transparência do Registro Civil Nacional. Os critérios de exclusão relacionam-se aos óbitos

ignorados, nos quais foram considerados suspeitos, mas que no entanto, no registro de morte não consta causa morte a infecção por COVID-19.

RESULTADOS

Após um ano de início da pandemia, entre o período de 16/03/2020 e 16/04/2021, foram registrados 364.415 óbitos com confirmação ou suspeita de COVID-19 em todo Brasil, sendo que destes, 2.431 correspondem à faixa etária entre 0 e 19 anos. Caracterizando óbitos de crianças e adolescentes, 500 apresentavam idades inferiores a 9 anos, sendo 293 do sexo masculino e 261 do sexo feminino. As mortes entre 10-19 anos somam-se em um total de 1.877, sendo 1000 do sexo masculino e 877 do sexo feminino. Em um comparativo percentual, os casos letais de crianças e adolescentes por COVID-19 em território nacional entre 0 e 19 anos, correspondem a 0,66% do número total de óbitos.

No estado de Santa Catarina, totalizam-se 12.029 óbitos por suspeita ou confirmação de COVID-19, sendo que 59 óbitos correspondem à faixa etária de 0 a 19 anos, representando 0,49% do total de mortes dentro dos limites estaduais. Em indivíduos menores de 9 anos, ocorreram 7 óbitos no sexo masculino e 6 no feminino, findando 13 casos. Já entre a faixa etária de 10 e 19 anos, 25 óbitos do sexo feminino e 21 do masculino, resultante de 46 mortes.

Tabela 01. Número de óbitos equivalente a cada faixa etária e respectivo percentual

FAIXA ETÁRIA (ANOS)	Nº DE ÓBITOS	PERCENTUAL CORRESPONDENTE
0-19	2431	0,66%
20-39	15708	4,31%
40-59	75259	20,65%
60-79	178142	48,88%
80-99	92291	25,32%
>100	1242	0,34%

Fonte: elaborada pelas autoras com base no Portal da Transparência, 2021.

DISCUSSÃO

Em paralelo entre crianças e adolescentes, todas as faixas etárias demonstram-se suscetíveis à infecção por COVID-19, sendo que a incidência tende ao aumento com a crescente

da idade. Apesar de crianças e adolescentes apresentarem, dentro do total de infectados, uma porcentagem significativamente inferior, as mesmas tendem a um risco menor de exposição do que os adultos, além de serem testadas com menos frequência, compactuando com os dados apresentados. (DEVILLE, 2021).

A transmissão imposta entre crianças e adolescente ainda permanece incerta. Ressalta-se que ampla maioria dos casos relatados resultaram da exposição domiciliar, a partir de um indivíduo adulto como transmissor, dentro das medidas de distanciamento social impostas durante a pandemia, o que limitou o contato de crianças e adolescentes com o meio exterior de convívio (LEE, 2020). No entanto, evidências também sugerem crianças assintomáticas desempenhando o meio de transmissão a indivíduos fora do ambiente domiciliar. Dentro dos casos relatados, ainda não há uma coerência a respeito dos dados finais de contágio e transmissão de crianças e adolescentes (DEVILLE, 2021).

Reitera-se que as manifestações clínicas apresentadas pelas faixas etárias mais novas, principalmente entre 0 e 9 anos, sejam similares aos adultos, apesar de graus de assintomatologia e gravidade amenos. Os achados mais comuns pautam-se em febre, calafrios, tosse e ocasionalmente falta de ar. Os mesmos podem ser sobrepostos a dor de garganta, cefaleia e diarreia (SAFADI, 2021). Entretanto, analisando apenas os casos entre crianças, infere-se que a gravidade do quadro clínico pode aumentar inversamente em relação à idade, especialmente naquelas que já possuem comorbidades pré-existentes, como asma (RABHA, 2021).

A justificativa por trás de crianças e adolescentes demonstrarem casos leves e moderados e menor mortalidade em dessarte a faixa etária mais avançada ainda não se encontra completamente ilustrada. Uma das hipóteses é que crianças salientam uma resposta imunológica menos intensa ao vírus do que os adultos (DEVILLE, 2021). Ainda que tal faixa etária seja menos atingida, e com menor gravidade, as medidas impostas de isolamento social impactam arduamente a população infanto-juvenil, especialmente os que coexistem com situações de risco e vulnerabilidades (SILVA, 2021).

CONCLUSÃO

A faixa etária entre 0 e 19 anos possui menor incidência dos casos de COVID-19, comparativamente aos demais, - sendo maior apenas que a correspondente à faixa etária maior que cem anos, que possui número populacional relevantemente menor - apresentando em sua maioria quadros leves e relacionados à vias aéreas superiores. As dissoluções que justificam tais informes baseiam-se em: risco menor de exposição; menoridade de testes em crianças de

adolescentes e resposta imunológica menos acentuada ao vírus. A taxa de crianças e adolescentes com óbitos confirmados ou suspeitos por COVID-19 no estado de Santa Catarina segue as estatísticas nacionais, sendo ainda menor em porcentagem.

As medidas de isolamento repercutem com intensidade entre crianças e adolescentes, especialmente o ensino remoto, visto que o ambiente escolar possui também importante papel social, de criação de vínculos e troca de experiências. O aumento do tempo casa favorece a intensidade dos vínculos entre os menores e seus pais/responsáveis, porém, se esse não for um ambiente saudável, propicia o aumento das situações de risco: fome, violência doméstica, conflitos familiares. São necessários maiores estudos sobre os impactos do COVID-19 entre crianças e adolescentes para elucidar esses conflitos e elaborar propostas de intervenções para tais.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS REGISTRADORES DE PESSOAS NATURAIS - ARPEN. Óbitos com suspeita ou confirmação de COVID-19. **Portal da Transparência.** 2021. Disponível em https://transparencia.registrocivil.org.br/especial-covid

DEVILLE, J.; et al. COVID-19: Clinical manifestations and diagnosis in children. **Up To Date.** 2021. Disponível em https://www.uptodate.com/contents/covid-19-clinical-manifestations-and-diagnosis-in-children?search=crian%C3%A7as%20covid&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1#H3964662040

LEE, B.; et al. COVID-19 Transmission and Children: The Child Is Not to Blame. **Official Journal of the American Academy of Pediatrics.** July 31, 2020.vol. 146 no. 2 e2020004879. Disponível em https://pediatrics.aappublications.org/content/146/2/e2020004879.long

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE - OMS. Coranavirus Disease (COVID-19). 2021. Disponível em: https://covid19.who.int/region/amro/country/br

RABHA, Anna Clara et al . Manifestações clínicas de crianças e adolescentes com covid-19: relato dos primeiros 115 casos do Sabará Hospital Infantil. **Rev. paul. pediatr.**, São Paulo, v. 39, e2020305, 2021. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-05822021000100445&lng=pt&nrm=iso

SAFADI, M. A. P.; SILVA, C. A. A. O espectro desafiador e imprevisível da COVID-19 em crianças e adolescentes. **Rev. Paul. Pediatr.**, São Paulo, v. 39, e2020192, 2021. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-05822021000100101&lng=pt&nrm=iso.

SILVA, E. R. A.; OLIVEIRA, V. R. Proteção de crianças e adolescentes no contexto da pandemia da Covid-19: consequências e medidas necessárias para o enfrentamento. **Nota Técnica nº 70, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.** 2021. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/10041

CULTURA DO LÚPULO: UMA ALTERNATIVA PARA A AGRICULTURA FAMILIAR DA SERRA CATARINENSE

Jessiane Mary Jastrombek[1*], Hyan de Cássio Pierezan[1], Fernanda Pereira[1], Sabrina Baldissera[1], Aike Anneliese Kretzschmar[1], Leo Rufato[1]

[1]Laboratorio de Fruticultura, Departamento de Agronomia, Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Lages, Santa Catarina, Brasil.
*Av. Segundo Batalhão Rodoviário, 485. Conta Dinheiro – Lages, (47) 99945-3494, jessianej@hotmail.com.

RESUMO

O lúpulo (*Humulus lupulus*) tem grande importância econômica por ser um dos principais ingredientes da cerveja. Todavia, o Brasil não possui uma produção expressiva de lúpulo. Portanto, o objetivo desse trabalho foi realizar uma revisão bibliográfica sobre a cultura do lúpulo, verificando sua implantação como alternativa eficiente, sustentável e viável para gerar renda aos produtores da agricultura familiar na serra catarinense. Para o desenvolvimento da revisão foram realizadas pesquisas de trabalhos científicos, livros, publicações nacionais de dissertações e teses, referentes a cultura do lúpulo. Para complementar a revisão são levantadas as atividades de associações, empresas públicas e privadas, envolvidas na construção e implementação de política pública de incentivo a cadeia produtiva do lúpulo, realizada durante os meses de Março e Abril de 2021. Os resultados desta revisão mostram que a cultura do lúpulo é viável para o produtor da agricultura familiar, como alternativa para diversificação da pequena propriedade rural, uma vez que, a cultura pode ser cultivada em áreas de um ha ou menos, tendo em vista a mão de obra familiar, permitindo conciliar o cultivo com outras atividades da propriedade.

Palavras-chave: *Humulus lupulus,* Cerveja, Produtor.

HOP CULTURE: AN ALTERNATIVE FOR FAMILY AGRICULTURE IN SERRA CATARINENSE

ABSTRACT

Hops (Humulus lupulus) are of great economic importance, as they are one of the main ingredients of beer. However, Brazil does not have an expressive hop production. Thus, the

objective of this work is to carry out a bibliographic review on the hop culture, verifying its implementation as an efficient, sustainable and viable alternative to generate income for producers of family agriculture in Serra Catarinense. For the development of the review, research was carried out on scientific works, books, national publications of dissertations and theses, referring to the culture of hops. To complement the review, the activities of associations, public and private companies, involved in the construction and implementation of public policy to encourage the hops production chain, held during the months of March and April 2021. The results of this review show that the hop culture is viable for the producer of family farming, as an alternative for diversification of the small rural property, since the crop can be grown in areas of one ha or less, in view of the hand of family work, allowing to reconcile the cultivation with other activities of the property.

Keywords: *Humulus lupulus,* Beer, Producer.

INTRODUÇÃO

A cerveja é uma bebida elaborada com quatro ingredientes básicos: água, malte, levedura e lúpulo, atribuindo a este último, grande importância econômica (RAMOS; PANDOLFI, 2019). O lúpulo é o componente utilizado em menor quantidade e de custo mais elevado, fornecendo aromas característicos, amargor, estabilidade microbiológica e físico-química às cervejas (REIS, 2019).

O lúpulo possui propriedades terapêuticas e, também, é utilizado pelas indústrias farmacêutica e de cosméticos. No entanto, aproximadamente 97% da produção mundial de lúpulo é destinada para fabricação de cervejas (FAGHERAZZI, 2020).

O volume de lúpulo necessário para atender a indústria cervejeira nacional é importado, visto que o Brasil ainda é incipiente na produção de lúpulo em escala comercial (SARNIGHAUSEN et al., 2017). No entanto, nos últimos anos o cultivo de lúpulo no país foi intensificado, apresentando-se viável em várias regiões, impulsionado principalmente pelo aumento das novas cervejarias e pelo potencial de consumo (AQUINO; TEIXEIRA; ASSIS, 2019; MAPA, 2020).

Em vista da dimensão e importância da cultura do lúpulo, em nível nacional pesquisas recentes sobre o cultivo de lúpulo no Brasil foram desenvolvidas pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), as quais apontam os aspectos produtivos da cultura do lúpulo, a adaptação de diferentes cultivares em relação ao clima e demais características locais, com

grande potencial para introdução da cultura na serra catarinense (RUFATO; MENDES FAGHERAZZI, 2019).

O Brasil possui um potencial para o desenvolvimento da cultura do lúpulo e futuramente suprir a demanda interna das indústrias cervejeiras. O interesse pela expansão da cadeia produtiva do lúpulo tem proporcionado a união entre órgãos públicos e empresas privadas com o intuito de fomentar a ampliação da produção brasileira (IICA, 2021).

Nesse contexto, tem-se como objetivo desse trabalho realizar uma revisão bibliográfica sobre a cultura do lúpulo, verificando sua implantação como alternativa eficiente, sustentável e viável para gerar renda aos produtores da agricultura familiar na serra catarinense.

METODOLOGIA

O presente trabalho consiste em uma revisão bibliográfica sobre a cultura do lúpulo, verificando sua implantação como alternativa eficiente, sustentável e viável para gerar renda aos produtores da agricultura familiar na serra catarinense, realizada durante os meses de Março e Abril de 2021. Para o desenvolvimento da revisão foram realizadas pesquisas acadêmicas de trabalhos científicos, publicações nacionais de dissertações e teses, referentes a cultura do lúpulo. Para complementar a revisão são levantadas as atividades da associação dos produtores de lúpulo (APROLÚPULO), empresas públicas e privadas envolvidas na construção e implementação de política pública de incentivo a cadeia produtiva do lúpulo, sendo consultados através de periódicos listados no portal Scielo, páginas da Internet e redes sociais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Recentemente, o cultivo de lúpulo no Brasil tem se apresentado viável. Em um levantamento realizado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o Brasil possui atualmente 152 produtores de lúpulo, distribuídos nos estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Paraná, Rio de Janeiro, São Paulo, Espírito Santo e Minas Gerais (KOMAR, 2021).

Em Santa Catarina esse número vem crescendo de forma satisfatória, sendo aproximadamente 35 produtores em áreas de até um hectare. Em função das características de clima e altitude a região serrana do estado se mostra favorável para o cultivo de lúpulo (APROLÚPULO, 2021).

O lúpulo é uma planta perene da espécie *Humulus lupulus*, do tipo trepadeira, que pode atingir sete metros de altura. Para a produção de cerveja é utilizada a flor, que apresenta formato

de cones. As glândulas de lupulina, presentes nos cones, contribuem com as características de amargor e aroma as cervejas (SPÓSITO, 2019).

A produção de lúpulo tem despertado a atenção de produtores de cerveja, uma vez que a qualidade da bebida se torna diferenciada, principalmente o aroma, devido ao uso de flores frescas ou desidratadas, diferente do lúpulo tradicional utilizado na forma peletizada (AQUINO; TEIXEIRA; ASSIS, 2019).

O lúpulo importado chega ao Brasil normalmente congelado, desidratado ou peletizado, com longos períodos de armazenamento. Por sua vez, o lúpulo produzido na região pode ser utilizado fresco, com menor período de armazenamento, conferindo melhor qualidade a cerveja produzida (LAURINDO, 2018; SOARES; FIRMO, 2018). Assim, o cultivo do lúpulo brasileiro apresenta características distintas no produto ofertado, produção aliada a qualidade e variedades de aromas e sabores, característicos e intensos (cítrico, floral e frutado) (KOMAR, 2021).

Atualmente, um quilo de lúpulo importado é comercializado por R$ 150,00 a R$ 300,00 dependendo da variedade (LAURINDO, 2018). O mercado do lúpulo brasileiro apresenta um valor pago entre R$ 50,00 a R$ 300,00 por quilo fresco ou seco, dependendo da variedade e qualidade. Um hectare de área plantada conta com três mil plantas de lúpulo e pode render de 400kg a 1.000kg. A colheita da safra ocorre de fevereiro a março. A produção pode ser comercializada para as fábricas de cervejas (MORAIS, 2020; KOMAR, 2021).

A produção de lúpulo nas propriedades rurais da Serra Catarinense, ainda é considerada pequena. Desta forma, ações de fomento ao setor estão sendo desenvolvidas, com o intuito de aumentar o número de produtores e o volume de produção na região, favorecendo a agricultura familiar e fortalecendo a cadeia produtiva de lúpulo e o setor cervejeiro (MORAIS, 2020).

Iniciativas para expandir a produção de lúpulo na região serrana contam com a participação da empresa Ambev, Prefeitura de Lages, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), dentre outras entidades (BRIGHENTI, 2020). O Projeto Hildegarda, desenvolvido pela empresa Ambev, com sede em Lages, SC, tem o objetivo de fomentar o cultivo de lúpulo no Brasil e conta com uma estrutura de processamento e beneficiamento dos cones de lúpulo. Além de visar o desenvolvimento da cadeia produtiva de lúpulo, desde a implantação da cultura até o produto final, a cerveja (KOMAR, 2021).

Como forma de contribuir, o MAPA através da Secretaria de Agricultura Familiar e Cooperativismo, e o Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA) estão

desenvolvendo uma cooperação técnica com o objetivo de fortalecer a cadeia produtiva do lúpulo no Brasil. Dessa forma, a cultura do lúpulo torna-se uma fonte de renda para o pequeno produtor rural com o intuito de promover o fornecimento de insumos de qualidade e baixo custo às indústrias farmacêutica, de cosméticos e cervejeira (IICA, 2021).

CONCLUSÃO

A implantação da cultura do lúpulo torna-se viável para o produtor da agricultura familiar como alternativa para diversificação da pequena propriedade rural, uma vez que a cultura pode ser cultivada em áreas de um ha ou menos, tendo em vista a mão de obra familiar, permitindo conciliar o cultivo com outras atividades da propriedade.

O lúpulo apresenta alto valor agregado com diferentes formas de comercialização e com mercado presente na região da serra catarinense. Portanto, a cultura do lúpulo pode se tornar uma alternativa de produção e opção de diversificação para pequenos produtores, principalmente da região serrana de Santa Catarina, uma vez que, apresenta desenvolvimento satisfatório na região.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE LÚPULO – APROLUPULO. 2021. Disponível em: http://www.aprolupulo.com.br/. Acesso em: 23 abr. 2021.

AQUINO, A. M.; TEIXEIRA, A. J.; ASSIS, R. L. (Org.). **Referencial Técnico de Atratividade Agropecuária – Lúpulo.** Nova Friburgo, RJ: Embrapa, 2019. 70p

BRIGHENTI, R. W. Green Belly - **A cerveja com lúpulos Catarinenses**. Lohn Bier, ago. 2020. Disponível em: https://www.lohnbier.com.br/blog/green-belly-a-cerveja-com-lupulos-catarinenses. Acesso em: 10 abr. 2021.

FAGHERAZZI, M. M. **Adaptabilidade de cultivares de lúpulo na região do Planalto Sul Catarinense.** 116p Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Lages, SC, 2020.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERAÇÃO PARA A AGRICULTURA - IICA. **Brasil se prepara para expandir cultivo de lúpulo**. Brasília, mar., 2021. Disponível em: https://iica.int/pt/prensa/noticias/brasil-se-prepara-para-expandir-cultivo-de-lupulo. Acesso em: 12 abr. 2021.

KOMAR, A. P. **Produção de lúpulo no Brasil, é realidade**. Clube do Malte, abr. 2021.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. **Anuário da cerveja 2019**. Brasília: MAPA/SDA, 2020. 20 p.

MORAIS, A. **Ambev incentiva a produção de lúpulo na Serra**. CL Correio Lageano, mar. 2020. Disponível em: https://clmais.com.br/ambev-incentiva-a-producao-de-lupulo-na-serra/. Acesso em: 12 abr. 2021.

RAMOS, G. C. B; PANDOLFI, M. A. C. 2019. A evolução do mercado de cervejas artesanais no Brasil. **Revista Interface Tecnológica**. v. 16, n. 1, p. 480-488, 2019.

REIS, J. **Estudo dos aromas e sabores proporcionados pelo lúpulo nas cervejas especiais**. Uberlândia, 2019.

RUFATO, Leo; FAGHERAZZI, Mariana Mendes. **Aspectos técnicos da cultura do lúpulo**: série plantas úteis. Lages: Udesc, 2019. 69 p.

SARNIGHAUSEN, J.; et al. 6. ª Jornada Científica e Tecnológica da FATEC de Botucatu 23 a 27 de outubro de 2017, Botucatu – São Paulo, Brasil. O lúpulo e a oportunidade do agronegócio no Brasil. http://abracerva.com.br/numero-de-cervejarias-artesanais-no-brasil-cresce-377-em-2017/>. Acesso em: 12 mar. 2021.

SOARES, L. B. FIRMO, H. T. **O cultivo do lúpulo em terras brasileiras:** como este ingrediente pode fomentar a pesquisa acadêmica e as economias locais. XV Encontro Nacional de Engenharia e Desenvolvimento Social. Alagoinhas, BA. nov. 2018.

SPÓSITO, M. B.; et al. **A Cultura do Lúpulo**. 68. ed. Piracicaba: Série Produtor Rural, 2019. 89 p.

DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE CÁDMIO E NÍQUEL EM SOLOS DE ÁREAS AGRÍCOLAS NO MUNICÍPIO DE BOM RETIRO-SC

Daniely Neckel Rosini[1*], Caroline Aparecida Matias[1], Débora Cristina Correia Cardoso[2], Valter Antonio Becegato[2].

[1] Laboratório de Levantamento e Análise Ambiental, Departamento de Ciência do Solo, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC, Brasil.
[2] Laboratório de Avaliação de Impactos e Passivos Ambientais, Departamento de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC, Brasil.
*Autor para correspondência: Avenida Luiz de Camões, 596, Coral, Lages, SC, CEP 88523-000, (49) 9 99171195, danielybio@hotmail.com

RESUMO

As atividades antrópicas como o aumento no uso de agrotóxicos para atender a demanda crescente por alimentos para suprir a expansão populacional, estão elevando a concentração de Cd (Cádmio) e Ni (Níquel) nos solos. O munícipio de Bom Retiro, localizado no estado de Santa Catarina é em sua totalidade comandado por atividades agrícolas, a qual é a principal fonte econômica das famílias. Portanto, o estudo objetivou determinar as concentrações de Cd e Ni nos solos agrícolas do município de Bom Retiro, SC. Foram coletadas 35 amostras de solo seguindo o prescrito na NBR (Norma Técnica Brasileira) 15.492. As amostras foram submetidas à análise de pH e determinado a concentração de Cd e Ni. Os valores obtidos foram comparados com a Resolução CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) nº 420, a qual dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo. Os solos do munícipio são predominantemente ácidos, sendo uma característica predominante de solos tropicais. Não foi encontrado valores de concentração de Ni nas amostras de solo. As concentrações de Cd foram observadas em todos os pontos avaliados, porém as concentrações são inferiores aos valores orientadores de referência de prevenção estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 420. Portanto, a concentração de Cd nos solos agrícolas do munícipio de Bom Retiro não é suficiente para torná-lo tóxico. Contudo é necessário o monitoramento de áreas de produção agrícola a fim de acompanhar a existência e persistência destes metais no meio ambiente.

Palavras-chave: Cádmio, Níquel, Contaminação.

DETERMINATION OF LEAD CONCENTRATION IN SOILS OF AGRICULTURAL AREAS IN THE MUNICIPALITY OF BOM RETIRO-SC

ABSTRACT

Human activities such as the increase in the use of pesticides to meet the growing demand for food to supply the population expansion, are increasing the concentration of Cd (Cadmium) and Ni (Nickel) in the soils. The municipality of Bom Retiro, located in the state of Santa Catarina is entirely controlled by agricultural activities, which is the main economic source of families. Therefore, the study aimed to determine how to proceed with Cd and Ni in agricultural soils in the municipality of Bom Retiro, SC. 35 of soil were collected according to the requirements of NBR (Brazilian Technical Standard) 15.492. The almonds were subjected to pH analysis and the concentration of Cd and Ni was determined. The values withdrawn were compared with CONAMA (National Environment Council) Resolution nº 420, which provides for the criteria and guiding values for soil quality. The soils of the municipality are predominantly acidic, being a predominant characteristic of tropical soils. No Ni concentration values were found in the soil. Cd restrictions were observed at all points taken, but as they restrict, they are lower than the guideline values of prevention reference formulated by CONAMA Resolution nº 420. Therefore, the concentration of Cd in agricultural soils in the municipality of Bom Retiro is not enough to make them toxic. However, it is necessary to monitor agricultural production areas to allow the existence and persistence of these metals in the environment.

Keywords: Cadmium, Nickel, Contamination.

INTRODUÇÃO

A presença de metais ocorre naturalmente no solo, devido ao processo de intemperismo e, processos pedogenéticos em rochas e no material de origem. A presença dos metais também pode ser disposta através de atividades humanas potencialmente poluidoras, acarretando impactos ambientais como a contaminação por metais (ALLOWAY, 2010).

O cádmio (Cd) é um metal não essencial ao metabolismo biológico dos seres vivos e causador de poluição do solo. É frequentemente encontrado no meio ambiente devido a liberação por emissões de gases de atividades vulcânicas, intemperização de rochas magmáticas e sedimentares, transporte de materiais particulados e queimadas de florestas (BURAK et al., 2010).

O níquel (Ni) é um metal de transição, considerado essencial para as plantas e alguns animais (JASMIS et al., 2002). É um elemento presente naturalmente na superfície terrestre, principalmente nas rochas ígneas (EFSA, 2015).

A ocorrência de Cd e Ni tornou-se mais intensa nos últimos anos como consequência das atividades antrópicas, em especial o uso de fertilizantes e agrotóxicos, atividades de mineração, queima de combustíveis fósseis e disposição inadequada de resíduos (LU et al., 2012). Salientando que o aumento na concentração destes metais em solos agrícolas é explicado pela demanda crescente de alimentos para suprir a expansão populacional (OSKARSSON et al., 2004).

O munícipio de Bom Retiro, localizado no estado de Santa Catarina, é um dos pequenos municípios brasileiros que possuem um número expressivo de famílias que tem como principal fonte de renda a atividade agrícola, fomentando a economia do munícipio (IBGE, 2010). Diante deste contexto, o objetivo desta pesquisa foi determinar as concentrações de Cd e Ni nos solos agrícolas do município de Bom Retiro, SC.

METODOLOGIA

Foram coletadas 35 amostras de solo, consoante a NBR 15.492 (ABNT, 2007) no dia oito de novembro de 2018, no município de Bom Retiro, SC. As análises foram realizadas em triplicata, sendo avaliado o potencial hidrogeniônico (pH) e a concentração do Cd e Ni. Para a avaliação do pH utilizou-se de eletrodo combinado imerso em suspenção do solo com água (1:2,5). Para determinação da concentração das amostras realizou-se o destorroamento das amostras, seguindo com a secagem em estufa a 45ºC até manter peso constante (DONAGEMA, 2011). Posteriormente as amostras foram peneiradas, obtendo granulometria de 500 mesh. As amostras foram submetidas a digestão utilizando o método 3550 B (USEPA, 2009), para a determinação da concentração de Cd e Ni. As concentrações dos metais nas amostras foram determinadas pelo método da chama direta de ar/acetileno, por Espectrofotômetro de Absorção Atômica de Fonte Contínua de Alta Resolução (ARFC EAA), marca Analytik Jena AG, modelo contrAA 700. Os valores obtidos foram comparados com a Resolução CONAMA nº 420 (BRASIL, 2009), a qual dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo.

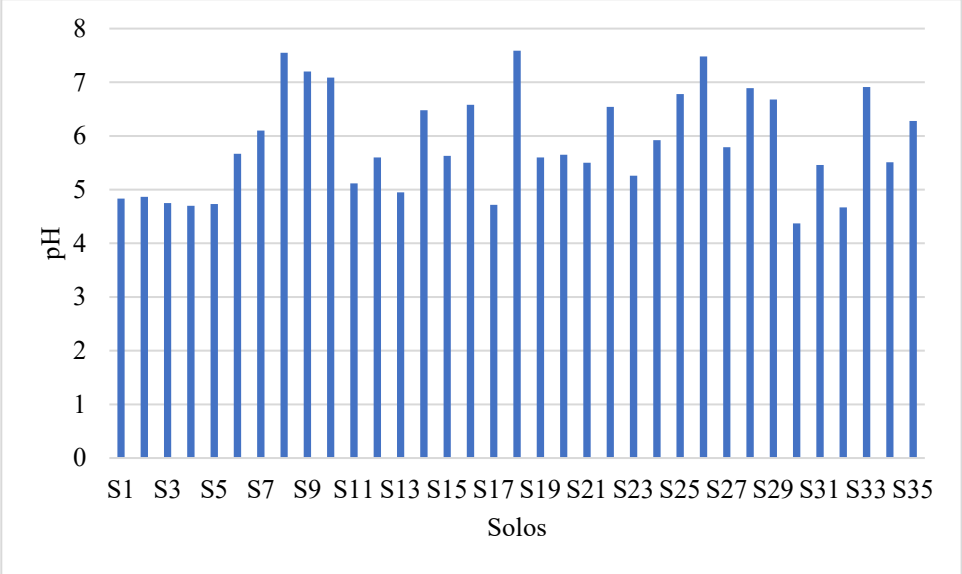
RESULTADOS

As concentrações de Cd foram observadas em todos os pontos avaliados. Não foi observado valores de Ni nas amostras.. Todavia, os valores de Cd encontrados estão abaixo do

limite de detecção do aparelho e, consequentemente, inferiores aos valores orientadores de referência de prevenção estabelecidos pela resolução CONAMA nº 420, sendo 1,3 mg kg^{-1} para Cd e 30 mg Kg^{-1} para Ni (BRASIL, 2009).

Os valores de pH são apresentados na figura 1. Na grande maioria são solos ácidos, sendo alguns corrigidos com uso de calcário. A curtose das amostras nas análises de pH pode ser classificada como leptocúrtica, o que significa que é fácil obter resultados que não se aproximam significativamente da média.

Figura 1 – Valores de pH das amostras de solo coletadas no município de Bom Retiro, SC.

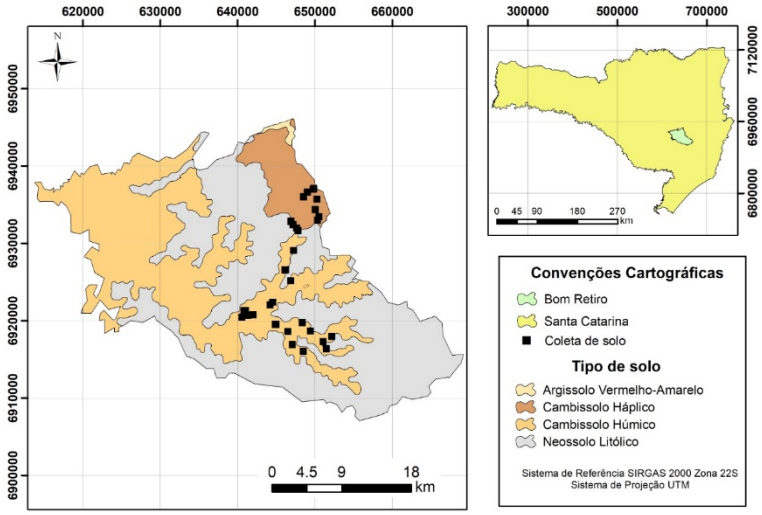


DISCUSSÃO

O município de Bom Retiro é formado por diversas formações geológicas, sendo a composição do solo bastante variável, refletindo na disposição de metais no solo. O município está incluso na sequência estratigráfica gonduânica da Bacia Sedimentar do Paraná, apresentando espessura máxima das rochas ao entorno de cinco mil metros. Por sua vez, o substrato geológico é composto por rochas sedimentares paleozoicas e mesozoicas e, rochas vulcânicas mesozoicas.

As unidades litoestratigráficas presentes no município são compostas pela Formação Rio do Sul, Formação Rio Bonito, Formação Irati, Formação Serra Alta, Formação Teresina, Formação Rio do Rastro, Formação Botucatu e Formação Serra Geral (ROCHA; MARIMON, 2014). Portanto, o solo de Bom Retiro caracteriza-se como heterogêneo (Figura 2), em decorrência do relevo e da cobertura vegetal.

Figura 2 – Diferentes solos encontrados nas áreas de coleta no município de Bom Retiro, SC.



Os fertilizantes minerais apresentam em sua constituição elementos traços como Cd. Todavia, as baixas concentrações deste metal encontrada nas amostras de solo podem ser decorrentes da alta quantidade de Fe presentes nestes solos (ROSINI et al., 2020).

O uso de rocha fosfatada é amplamente requisitado na produção de fertilizantes, sendo a principal fonte de contaminação de Cd em solos agrícolas. O transporte do metal para outras áreas é facilitada pelo processo de erosão. Destacando que valores do pH, teor de matéria orgânica, argila e óxidos de Fe a Al interferem na capacidade de adsorção, disponibilidade e mobilidade do Cd (ABDEL-HALEEM et al., 2001).

A entrada do Cd na cadeia alimentar ocorre pela absorção e transferência dos vegetais ao longo dos níveis tróficos (OGA; CAMARGO; BATISTUZZO, 2008). A absorção de Cd nas células vegetais ocorre através de transportadores de cátions com ampla especificidade de substrato. O Cd liga-se a quelantes como fitoquelatina e ácido cítrico no citosol, sendo posteriormente sequestrado no vacúolo (CLEMENS, 1999). O excesso de Cd nas plantas causa efeitos mutagênicos, comprometendo a respiração celular com a redução da atividade de α e β amilases (CHUGH; SAWHNEY, 1996).

A principal fonte de contaminação de Cd para os seres humanos é a alimentação com produtos agrícolas. Destacando que o Cd é classificado como substância carcinogênica, causando a proliferação celular e induzindo a apoptose (IARC, 2016).

Por sua vez, não foi detectado concentração de Ni nas amostras de solo analisadas. O Ni está incluso na enzima urease, atuando na hidrólise da ureia e consequentemente interferindo

no metabolismo do nitrogênio. Também é um elemento essencial para as plantas e alguns animais (JASMIS et al., 2002). Todavia, compostos de Ni são carcinogênico, enquanto que Ni-metal classifica-se como possivelmente carcinogênico quando em elevadas concentrações (IARC, 2016). Solos contaminados com Ni causam fitotoxidez para as plantas. Além de causar antagonismos, reduzindo a produtividade agrícola e impactando na biodiversidade (SBCS, 2016).

Destacando que a presença de metais como Cd e Ni no solo ocorre em função do uso de fertilizantes, agrotóxicos, mineração, tintas, resíduos urbanos e industriais (SBCS, 2016). Ainda, o processo de calagem e gessagem também contribuem para a presença destes metais nos solos, mas geralmente em baixas concentrações (BRASIL, 2006).

CONCLUSÃO

Os solos agrícolas do munícipio de Bom Retiro caracterizam-se como ácidos, em decorrência de serem solos tropicais. As concentrações de Cd observadas nas amostras são inferiores ao estabelecido pela legislação ambiental. Assim como não foi detectado concentração de Ni nas amostras. Portanto, a concentração de Cd nos solos agrícolas do não é suficiente para torná-lo tóxico. Porém, é necessário o monitoramento de áreas de produção agrícola em decorrência à diversos fatores, dentre eles, a existência e persistência no meio de metais que podem se tornar tóxicos.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **Norma Brasileira nº 15.492**, Sondagem de reconhecimento para fins de qualidade ambiental – Procedimento, NBR 15492, 2007.

ALLOWAY, B. J. **Heavy metals in soils.** New York, John Wiley, 2010.

BRASIL. **Instrução Normativa Nº 27, de 5 de junho de 2006.** D.O.U., 09,06,2006 – Seção 2.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA**. Resolução nº 420, de 04 de dezembro de 2009.** Brasília, DF: Diário Oficial da União, 30 dez. 2009.

BURAK, D. L.; FONTES, M. P. F.; SANTOS, N. T.; MONTEIRO, L. V. S.; MARTINS, E. S.; BECQUER, T. Geochemistry and spatial distribution of heavy metals in Oxisols in a mineralized region of the Brazilian Central Plateau. **Geoderma**, v. 160, p. 131-142, 2010.

CHUGH, L. K.; SAWHNEY, S. K. Effect of cadmium on germination, amylases and rate of respiration of germinating pea seeds. **Environmental Pollution**, v. 92, p. 1-5, 1996.

CLEMENS, S. Molecular mechanisms of plant metal tolerance and homeostasis. **Planta**, v. 212, p. 475-486, 1999.

DONAGEMA, G. K. **Manual de métodos de análise de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011.

EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM). Scientific Opinion on the risks to public health related to the presence of nickel in food and drinking water. **EFSA Journal**. 2015.

INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER - IARC. **Evaluation of five organophosphate insecticides and herbicides**, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. 2010. **IBGE Cidades.**

LU, A.; WANG, J.; QIN, X.; WANG, K.; HAN, P.; ZHANG, S. Multivariate and geostatistical analyses of the spatial distribution and origin of heavy metals in the agricultural soils in Shunyi, Beijing, China. **Science of the Total Environment**, v. 425, p. 66-74, 2012.

OGA, S.; CAMARGO, M. M. A.; BATISTUZZO, J. A. O. **Fundamentos de toxicologia**. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

OSKARSSON, A.; LINDEN, A.; OLSSON, I. M.; PETERSSON, K. Cadmium in food chain and health effects in sensitive population groups. **BioMetals,** v. 17, p. 531–534, 2004.

ROCHA, I. O; .MARIMON, M. P. C. (Org.). **Diagnóstico Socioambiental e Proposições de Planejamento Territorial:** Alfredo Wagner e Bom Retiro (Santa Catarina). Florianópolis: Editora UDESC, p. 182, 2014.

ROSINI, D. N.; BECEGATO, V. A.; VILELA, P. B; DALALIBERA, A.; XAVIER, J. A. Qualidade ambiental dos solos em áreas agrícolas do município de Bom Retiro-SC. **Engenharia Sanitária e Ambiental: Tecnologias para a Sustentabilidade 5.** Atena Editora, 2020.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO - SBCS. **Manual de calagem e adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina.** Núcleo Regional Sul: comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC, 2016.

USEPA – U.S. Environmental Protection Agency. **National recommended water quality criteria** - Aquatic Life Criteria Table, 2009.

DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE CHUMBO EM SOLOS DE ÁREAS AGRÍCOLAS NO MUNICÍPIO DE BOM RETIRO-SC

Daniely Neckel Rosini[1*], Débora Cristina Correia Cardoso[2], Caroline Aparecida Matias[1], Valter Antonio Becegato[2].

[1] Laboratório de Levantamento e Análise Ambiental, Departamento de Ciência do Solo, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC, Brasil.
[2] Laboratório de Avaliação de Impactos e Passivos Ambientais, Departamento de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC, Brasil.
*Autor para correspondência: Avenida Luiz de Camões, 596, Coral, Lages, SC, CEP 88523-000, (49) 9 99171195, danielybio@hotmail.com

RESUMO

Os impactos oriundos do cultivo agrícola enquadram-se como problema ambiental enaltecido mundialmente. O objetivo deste estudo foi caracterizar os solos agrícolas das áreas rurais do município de Bom Retiro, SC. Foram coletadas 35 amostras de solo e determinado o valor de pH e as concentrações de chumbo (Pb). A quantificação do metal foi realizada pelo método da chama direta de ar/acetileno, por Espectrofotômetro de Absorção Atômica de Fonte Contínua de Alta Resolução. As concentrações de Pb encontradas foram comparadas com o valor estabelecido pela legislação ambiental. Foi encontrado Pb em apenas quatro pontos na área de estudo, sendo concentrações inferiores ao que é estabelecido como limite pela legislação brasileira. No entanto, devido a persistência ao uso de insumos e a existência de metais que podem tornar-se tóxicos nas áreas de cultivos, sugere-se monitoramento para o acompanhamento das concentrações de Pb bem como de outros metais que podem se tornar contaminantes buscando formas de conscientização e remediação.

Palavras-chave: Áreas agrícolas, Metais pesados, Chumbo.

DETERMINATION OF LEAD CONCENTRATION IN SOILS OF AGRICULTURAL AREAS IN THE MUNICIPALITY OF BOM RETIRO-SC

ABSTRACT

The impacts arising from agricultural cultivation are classified as an environmental problem highlighted worldwide. The aim of this study was to characterize agricultural soils in rural areas in the municipality of Bom Retiro, SC. 35 soil samples were collected and the pH value and

lead (Pb) concentrations were determined. The quantification of the metal was carried out by the method of direct flame of air/acetylene, using a High Resolution Continuous Atomic Absorption Spectrophotometer. The Pb concentrations found were compared with the value established by the environmental legislation. Pb was found in only four points in the study area, with concentrations lower than what is established as a limit by Brazilian legislation. However, due to the persistence of the use of inputs and the existence of metals that can become toxic in the areas of crops, monitoring is suggested to monitor the concentrations of Pb as well as other metals that can become contaminants looking for ways to awareness and remediation.

Keywords: Agricultural areas, Heavy metals, Lead.

INTRODUÇÃO

A presença dos metais pesados no solo ocorre de forma natural, porém as ações antrópicas elevam os teores destes no ambiente. Uma das formas de contaminação é através das atividades agrícolas e pecuárias, que são crescentes no Brasil e no mundo. Metais pesados não podem ser degradados e, portanto, se acumulam no ambiente, tendo potencial para bioacumular na cadeia alimentar. O solo pode ser contaminado por metais diferentes ao mesmo tempo, podendo ocorrer uma competição por adsorção. Os solos com metais pesados podem exportar biomassa, podendo ocorrer a lixiviação e o escoamento para águas superficiais (SALMAN et al., 2017).

Dentre estes metais, a contaminação de solos por chumbo (Pb) representa importante risco à saúde humana. A toxicidade exercida pelo Pb no ar, nas águas e nos solos pode ser visível em plantas cultivadas, em seres humanos que se alimentam destes cultivos, em peixes ou pessoas que ingerem a água contaminada, ou simplesmente respiram o ar contaminado (SOUZA et al., 2016).

O município de Bom Retiro ocupa uma área de 1.056 km^2, faz parte da microrregião serrana de Santa Catarina e tem 8.942 habitantes. Está inserido no bioma Mata Atlântica e Floresta Ombrófila Mista e de Savana. Bom Retiro é um dos pequenos municípios brasileiros que sobrevivem da agricultura familiar, sendo que aproximadamente 30% da população reside em área rural. Com a economia concentrada, principalmente, nas atividades agrícolas e pecuárias, destacando-se as culturas de maçã (40.968 t/ano), milho (15.360 t/ano), cebola (15.200 t/ano) e tomate (4.800 t/ano) (IBGE, 2010).

O uso contínuo e, por vezes intensivo, de agrotóxicos e fertilizantes pode se tornar fonte de contaminação ambiental na região. Diante desta realidade, é necessário estar atento sobre os

impactos ambientais decorrentes da prática agrícola. Com este estudo, objetivou-se caracterizar os solos de áreas de cultivo no município de Bom Retiro-SC, determinando os valores de pH e as concentrações do Pb presentes no solo e comparando-os com a legislação ambiental (BRASIL, 2009).

METODOLOGIA

As amostras foram coletadas numa profundidade 20 cm, no ano de 2018 seguindo o estabelecido na NBR 15.492 (ABNT, 2007). Foi avaliado o potencial hidrogeniônico, por meio de eletrodo combinado imerso em suspensão do solo com água, 1:2,5 (DONAGEMA, 2011). Realizou-se a digestão das amostras para determinar a concentração do Pb, de acordo com o método 3550 B (USEPA, 2009), utilizando ácido nítrico (HNO_3), ácido clorídrico (HCl) e peróxido de hidrogênio (H_2O_2). As determinações do metal no solo foram feitas em triplicatas e uma amostra em branco para o controle de qualidade. A determinação do metal foi realizada pelo método da chama direta de ar/acetileno, por Espectrofotômetro de Absorção Atômica de Fonte Contínua de Alta Resolução (ARFC EAA), marca Analytik Jena AG, modelo contrAA 700.

Os resultados foram interpretados e comparados com a Resolução CONAMA nº 420 (BRASIL, 2009), que dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas com base em valores orientadores de referência de qualidade (VRP), de prevenção (VP) e investigação (VI), dividindo-os em quatro classes.

As análises estatísticas dos dados foram realizadas em planilha eletrônica, gerando-se a média, mediana, mínimo, máximo, desvio padrão, coeficiente de variação, assimetria e curtose. Além disso, foi realizada a análise de correlação de Pearson das variáveis (RIBEIRO et al., 2017).

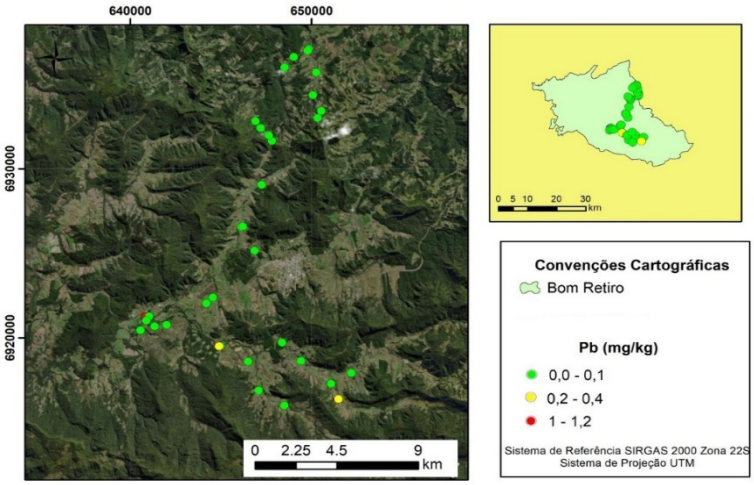
RESULTADOS

A geologia do município de Bom Retiro é formada por rochas sedimentares e vulcânicas originadas entre o Siluriano e o Cretáceo. A espessura máxima das rochas está em torno de 5.000 m (BORTULOZZI, AWDZIEJ, ZARDO, 1987). A formação hidrológica está inserida na sequência estratigráfica gonduânica da Bacia Sedimentar do Paraná. As unidades litoestratigráficas presentes no município são: Formação Rio do Sul, Formação Rio Bonito, Formação Irati, Formação Serra Alta, Formação Teresina, Formação Rio do Rastro, Formação Botucatu e Formação Serra Geral (ROCHA e MARIMON, 2014).

O solo é heterogêneo, sendo associado a composição da cobertura vegetal e ao relevo. O relevo é constituído de superfícies onduladas, montanhosas e serra geral. As classificações do solo são: Cambissolos háplicos e húmicos, Argissolos vermelho-amarelo e Neossolos litólicos (ROCHA e MARIMON, 2014).

O Pb foi encontrado em pequenas concentrações na área de estudo. Como é possível observar na Figura 1. Os pontos S1, S3, S12 e S30 apresentaram concentração de Pb, sendo um valor inferior ao que é estabelecido como limite pela resolução CONAMA nº 420 (BRASIL, 2009), na qual permite como limite máximo em solos agrícolas um total de 180,0 mg kg^{-1}.

Figura 1 – Concentração de chumbo nos pontos de coleta de solo.



O Pb apresentou variações em suas concentrações, sendo que o coeficiente de variação ficou em 87,50%, o que pode estar relacionado com as várias formações geológicas e os diferentes tipos de solos que constituem o município de Bom Retiro, influenciando na distribuição dos metais nos solos. As análises das amostras de Pb tem curtose como leptocúrtica, significando que os resultados são dispersos da média. Foi possível observar uma correlação negativa entre o Pb e os valores de pH, pois quanto menor o pH maior é a concentração desse metal. Apesar de algumas amostras de solo apresentarem concentrações de Pb, pode-se afirmar que nenhuma delas está acima do permitido pela legislação brasileira, que estabelece os valores de referência de prevenção de 72 mg kg^{-1} e de investigação agrícola de 180 mg kg^{-1} (BRASIL, 2009).

DISCUSSÃO

O Pb existe em baixas concentrações em rochas calcárias ultramáficas e altas concentrações nas rochas ígneas ácidas e sedimentos argilosos. Está presente naturalmente na rocha-mãe. O Pb acumula-se com maior frequência na camada superficial do solo, pois apresenta pouca mobilidade no perfil solo em função da baixa solubilidade e forte adsorção. Em solos ácidos, os metais pesados apresentam alta solubilidade (UEBEL et al., 2017).

Apesar da baixa mobilidade, quando entra em contato com agentes quelantes, o Pb pode solubilizar-se no solo e ser absorvido em maior quantidade pelas plantas. O processo de absorção do Pb pelas raízes das plantas acontece por transportadores de cátions. O metal utiliza as vias de outros elementos como o cálcio (Ca) para penetrar nos tecidos, pois as plantas não possuem transportadores específicos para Pb, isso pode conduzir ao desequilíbrio nutricional da planta (KIM, YANG e LEE, 2002).

Segundo a SBCS (2016), o Pb pode ser encontrado no solo devido ao uso de insumos agrícolas, mas por outras fontes como mineração, tintas e resíduos industriais e urbanos. A SBCS (2016) específica os teores médios de Pb em alguns adubos orgânicos utilizados no Brasil, determinado os valores para os seguintes materiais orgânicos: cinza de madeira (10 mg kg^{-1}), composto de lixo urbano (59 mg kg^{-1}) e lodo de curtume (33 mg kg^{-1}). Os calcários e gessos agrícolas também são fonte de Pb em solos agrícolas, mas geralmente em baixa concentração (<0,01%). O MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) (BRASIL, 2006), determina os limites máximos das concentrações de Pb admitido em insumos agrícolas no Brasil: 1000 mg kg^{-1} para corretivos, 300 mg kg^{-1} para condicionadores e 150 mg kg^{-1} para fertilizantes orgânicos.

Muitos estudos demonstram que mesmo em concentrações abaixo do estabelecido pelo CONAMA, há uma absorção de Pb pelas plantas que torna prejudicial à saúde humana (FLORA, GUPTA, TIWARI, 2012). O Pb é um metal que não apresenta efeitos benéficos nutricionais conhecidos para os animais. Atualmente, é considerado o maior metal poluente ambiental, a contaminação ocorre, na maioria das vezes, por causa da manutenção indevida. Nos animais, o Pb orgânico é absorvido pela pele, trato gastrointestinal e pulmões. Por sua vez, o Pb inorgânico confere intoxicação por via respiratória e digestiva (SCHIFER et al., 2013). Nos ruminantes, a absorção de Pb varia de 3 a 10%, acumulando nos ossos e no leite e o que não é absorvido, retorna ao ambiente pelas vias urinárias e fecais (WILK et al., 2016).

No corpo humano, o Pb pode causar efeitos neurotóxicos, hematológicos, cardiovasculares, gastrointestinais, distúrbios renais, hipertensão arterial e possui evidências de

carcinogenicidade. Interfere diretamente em órgãos como rins, medula óssea e sistema nervoso. Provoca desmielinização e degeneração dos axônios, prejudicando funções psicomotoras e neuromusculares, causando irritabilidade, cefaleia, alucinações, interferindo na biossíntese da hemoglobina, consequentemente contribui para o surgimento da anemia sideroblástica, altera os processos genéticos, inibe o reparo de DNA e age como agente promotor para a formação de neoplasia. Além disso, existem possíveis relações do chumbo com abortos, malformações e redução na produção de espermatozoides (FLORA, GUPTA e TIWARI, 2012).

O Pb é considerado agente tóxico tipo 2B, ou seja, provável cancerígeno humano (IARC, 2016). Até o momento não foi possível estabelecer níveis seguros de exposição ao Pb, pois é difícil determinar os valores máximos permitidos no sangue de um elemento que não está presente naturalmente no corpo humano. Em 2012, o Centers for Disease Control Prevention (CDC, 2012) considerou o limite máximo seguro do teor de Pb em sangue para crianças de 5,0 $\mu g\ dL^{-1}$. No Brasil, o limite de 40,0 $\mu g\ dL^{-1}$ de Pb em sangue é estabelecido pela Norma Regulamentadora (NR-7) (BRASIL, 1994).

CONCLUSÃO

As atividades de cultivo são essenciais para garantir o sustento e a qualidade de vida da população. Porém, o uso inadequado de alguns insumos agrícolas pode ocasionar impactos ao solo, como o aumento do nível de metais pesados. Neste estudo, não foi detectado concentrações de Pb acima dos limites estabelecidos pela legislação brasileira. No entanto, observou-se que as áreas de cultivo agrícolas necessitam de monitoramento, devido a persistência de metais que podem se tornar tóxicos. Diante disso, sugere-se trabalhos futuros nesta linha, para o acompanhamento das concentrações de Pb, bem como de outros metais contaminantes, buscando formas de conscientização e remediação.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **Norma Brasileira nº 15.492**, Sondagem de reconhecimento para fins de qualidade ambiental – Procedimento, NBR 15492, 2007.

BORTOLUZZI, C. A.; AWDZIEJ, J.; ZARDO, S. M. Geologia da Bacia do Paraná em Santa Catarina. In: **Textos Básicos de Geologia e Recursos Minerais de Santa Catarina.** Nº 1. Mapa Geológico do Estado de Santa Catarina. Escala 1:500.000. Texto Explicativo e Mapa. Série Mapas e Cartas de Síntese. Nº 3. Secão Geologia. Florianópolis: DNPM,1987.

BRASIL. Ministério do Trabalho/Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho. **Portaria N.º 24, de 29 de dezembro de 1994**. D.O.U. de 30/12/94. 1994.

BRASIL. **Instrução Normativa Nº 27, de 5 de junho de 2006.** D.O.U., 09,06,2006 – Seção 2.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA**. Resolução nº 420, de 04 de dezembro de 2009.** Brasília, DF: Diário Oficial da União, 30 dez. 2009.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL – CDC. Low level lead exposure harms children: a renewed call for primary prevention. Report of the Advisory Committee on Childhood Lead Poisoning Prevention of the Centers for Disease Control and Prevention. Atlanta, GA: **US Department of Health and Human Services**, CDC; 2012.

DONAGEMA, G. K. **Manual de métodos de análise de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011.

FLORA, G.; GUPTA, D.; TIWARI, A. Toxicity of lead: a review with recent updates. **Interdisciplinary toxicology**, v. 5, n. 2, p. 47-58, 2012.

INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER - IARC. **Evaluation of five organophosphate insecticides and herbicides**, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. 2010. **IBGE Cidades.**

KIM, Y.Y.; YANG, Y. Y.; LEE, Y. Pb and Cd uptake in rice roots. **Physiologia Plantarum**, v. 116, n. 3, p. 368-372, 2002.

RIBEIRO, T. G. Estudo Da Qualidade Das Águas Por Meio Da Correlação De Parâmetros Físico-Químicos, Bacia Hidrográfica Do Ribeirão Anicuns. **Geochimica Brasiliensis**, v. 30, n. 1, p. 84-94, 2017.

ROCHA, I. O; MARIMON, M. P. C. (Org.). **Diagnóstico Socioambiental e Proposições de Planejamento Territorial:** Alfredo Wagner e Bom Retiro (Santa Catarina). Florianópolis: Editora UDESC, 2014. 182 p.

SALMAN, S.A.; ELNAZER, A.A.; NAZER, H.A.E. Integrated mass balance of some heavy metals fluxes in Yaakob village, south Sohag, Egypt. **Int. J. Environ. Sci. Technol**., v. 14, n. 5, p. 1011–1018, 2017.

SCHIFER, T. S.; JUNIOR, S. B.; MONTANO, M. A. E. Aspectos toxicológicos do chumbo. Infarma-**Ciências Farmacêuticas**, v. 17, n. 5/6, p. 67-72, 2013.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO - SBCS. **Manual de calagem e adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina.** Núcleo Regional Sul: comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC, 2016.

SOUZA, V.; KONRAD, O; JUNIOR, A. C.G. Contaminação por chumbo, riscos, limites legais e alternativas de remediação. **Veredas do Direito: Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável**, v. 13, n. 25, p. 249-276, 2016.

UEBEL, A.; MÜLLER, M. P.; NIELAND, M. L.; DALLAZEN, M. C.; KUHN, D.; MAFIOLETI, J. P.; HOEHNE, L. Processos de remediação do solo contaminado com chumbo. **Revista Caderno Pedagógico**, v. 14, n. 1, 2017.

USEPA– U.S. Environmental Protection Agency. **National recommended water quality criteria** - Aquatic Life Criteria Table, 2009.

WILK, A.; KALISIŃSKA, E.; KOSIK-BOGACKA, D. I.; ROMANOWSKI, M.; RÓŻAŃSKI, J.; CIECHANOWSKI, K; ŁANOCHA-ARENDARCZYK, N. Cadmium, lead and mercury concentrations in pathologically altered human kidneys. **Environmental geochemistry and health**, v. 39, n. 4, p. 889-899, 2017.

DIREITO À CIDADE: A BUSCA PELA QUALIDADE DE VIDA URBANA E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Augusto Turra Pedrosa[1*], Fernanda Xavier de Souza[2]

[1] Graduando em Direito pela Universidade do Planalto Catarinense
[2] Docente do Curso de Direito da Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC, Mestre em Ambiente e Saúde pela Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC e Doutoranda em Direito pela Universidade Veiga de Almeida - UVA
*Augusto Turra Pedrosa: Rua Paraíba, nº101, Bairro São Cristóvão, Lages/SC, CEP: 88509-130, (49) 99184-5076, e-mail: augustotpedrosa@gmail.com

RESUMO

O presente estudo buscou como objetivo geral a análise do Direito à Cidade, verificando as políticas públicas, o espaço urbano, os processos históricos e culturais, bem como o conceito de direito à cidade, em conjunto com a legislação existente. O Brasil é um dos países mais urbanizados do mundo e, nesse contexto, inúmeros são os problemas sociais. Assim, surgem leis e políticas públicas, que se mostram ineficazes, visto que o Direito à Cidade é um instrumento para garantir a dignidade da pessoa humana e a cidadania, o desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida urbana. Objetivou-se, na perspectiva do Direito à Cidade, obter a compreensão dos elementos jurídicos e sociais dos instrumentos do Estado, com o propósito de efetivar os direitos básicos e essenciais do cidadão. A metodologia se deu através de revisão bibliográfica de obras relacionadas aos temas urbanos, jurídicos e sociais no contexto brasileiro, vinculadas ao Direito à Cidade. Constatou-se que o Direito à Cidade frente à legislação existente em articulação com as políticas públicas ainda não é eficaz no enfrentamento da problemática urbana, havendo a necessidade de democratizar as decisões e solidificar a busca pela justiça social e igualdade.

Palavras-chave: Direito à Cidade, Qualidade de Vida, Espaço Urbano.

RIGHT TO THE CITY: THE SEARCH FOR QUALITY OF URBAN LIFE AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

ABSTRACT

The present study sought as a general objective the analysis of the Right to the City, verifying public policies, the urban space, the historical and cultural processes, as well as the concept of

the right to the city, in conjunction with the existing legislation. Brazil is one of the most urbanized countries in the world and, in this context, there are countless social problems. Thus, laws and public policies emerge, which prove to be ineffective, since the Right to the City is an instrument to guarantee the dignity of the human person and citizenship, sustainable development and the quality of urban life. The objective, from the perspective of the Right to the City, was to gain an understanding of the legal and social elements of the State's instruments, with the purpose of realizing the basic and essential rights of the citizen. The methodology took place through a bibliographic review of works related to urban, legal and social themes in the Brazilian context, linked to the Right to the City. It was found that the Right to the City in view of the existing legislation in conjunction with public policies is still not effective in tackling urban problems, with the need to democratize decisions and solidify the search for social justice and equality.

Keywords: Right to the City, Quality of Life, Urban Space.

INTRODUÇÃO

O Direito à Cidade se faz de suma importância, uma vez que através dele são evocadas inúmeras predisposições à vida urbana, abrangendo não somente uma melhor qualidade de vida nas cidades e centros urbanos, mas também a direitos considerados fundamentais, como a moradia, saúde, e outros tantos. Quando se pensa o espaço urbano, seus aparatos e espaços públicos, mobilidade, sustentabilidade, desenvolvimento, todos esses fatores tornam-se indissociáveis e permeiam o próprio exercício da democracia e da dignidade da pessoa humana.

O presente estudo buscará analisar a questão do Direito à Cidade e suas disposições nas legislações existentes, para evidenciar como este Direito garante dignidade à pessoa humana e promove a sua cidadania, bem como o desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida.

Reside no Direito à Cidade uma insaciável busca pela justiça, esta indispensável para a pacificação social. Acreditar na busca legal, para promover cidadania ativa pelos meios que se detém, é acreditar no povo de um país. As políticas públicas devem prover garantias ao que é considerado básico para ser, estar e permanecer vivo, digno e humano.

O trabalho será realizado pelo método dedutivo e por meio da pesquisa bibliográfica, se buscará entender a problemática da urbanização brasileira, criando ambientes inóspitos, segregadores e incongruentes à condição da dignidade da pessoa humana e ao exercício da cidadania.

A base utilizada para tal é a legislação existente referente à regulamentação do espaço urbano brasileiro, Lei nº 10.257/2001, conhecida como Estatuto da Cidade, marco histórico, não somente neste país, mas referência inclusive em nível mundial. Também serão pesquisadas diversas bibliografias, que envolvem o tema sobre o direito à cidade, sobre história da formação urbana do Brasil, e sobre a consolidação através da legislação do plano diretor, da reforma urbana e de movimentos sociais.

O objetivo se dará pela ótica do Direito à Cidade, para compreender as normas que compõe a legislação brasileira e a abordagem do Estado por suas políticas sociais que visam sanar o caos urbano brasileiro, bem como analisar a efetividade dos instrumentos estatais para condicionar os direitos básicos, para disposição da vida em sociedade, desenvolvimento sustentável, estes fundamentais para a cidadania.

Possui como objetivo principal, a análise do Direito a Cidade, e todos os instrumentos utilizados para consolidação do desenvolvimento sustentável e qualidade de vida urbana, como políticas públicas, processos históricos, espaço urbano, em conjunto com a legislação.

METODOLOGIA

A metodologia se deu através de revisão bibliográfica de obras relacionadas aos temas urbanos, jurídicos e sociais no contexto brasileiro, vinculadas ao Direito à Cidade. Por meio do processo revisional, analítico e dedutivo evidenciou-se a existência das dificuldades do Estado brasileiro, em suas disposições legislativas, mesmo que garantidoras ou programáticas, de utilizar seus instrumentos normativos e suas políticas públicas e efetivar o Direito à Cidade, como instrumento que promove a dignidade da pessoa humana com vistas à cidadania e ao desenvolvimento sustentável.

RESULTADOS

O direito à cidade é disposto no âmbito jurídico como consequência contemporânea a própria Declaração dos Direitos Humanos de 1948, resultado das inúmeras atrocidades vivenciadas no século XX, porém esta última não abrangia discussões relacionadas, ainda, para com às cidades, seus cidadãos e o exercício da cidadania, uma vez que o mundo e sua sociedade eram de forma predominantemente rural, diferente dos dias atuais onde o mundo é essencialmente e cada vez mais urbanizado, tornando a reivindicação à cidade e suas inúmeras facetas, essencial tutela, tanto para seus indivíduos para como a toda coletividade (SCHONARDIE; LUTZER; BERTON, 2013).

Dalmo de Abreu Dallari (1982) questiona a existência dos direitos no que se refere ao ser humano, em relação as necessidades básicas do indivíduo, estas que precisam ser garantidas para que sua dignidade permaneça intacta, desta forma, é preciso que cada cidadão possua as ferramentas necessárias, para no mínimo, exigir aquilo que lhe é indispensável.

Frente às perspectivas dispostas, David Harvey (2012), dispõe que a evolução urbanística não desassocia dos vínculos com a natureza, abrangendo todos os estilos de vida, e incluindo a tecnologia. Desta forma, o Direito a Cidade não se atém somente a disponibilidade da cidade que garante o interesse de cada um, mas através da mudança da cidade, um resultado inevitável de transformação para a coletividade. É o coletivo em frente ao individual, e não o individual em frente ao coletivo.

O direito à cidade inclui uma busca de uma vida urbana e uma cidade integrada ao desenvolvimento sustentável. Para isso é necessária uma Cidade sustentável em diferentes âmbitos.

Para compreender o desenvolvimento sustentável para o meio ambiente urbano e suas disposições, introduz-se o pensamento de Elenise Felzke Schonardie (2017), que se refere a questão dos aglomerados subnormais, propondo dessa forma a cidade sustentável como instrumento de efetivação dos direitos humanos, trazendo para esses moradores não apenas condições de uma vida digna, mas principalmente, a vivência em um meio ecologicamente equilibrado.

Através da garantia dos direitos urbanísticos básicos, direciona a questão das cidades sustentáveis, sendo que é impossível dissociar o exercício da cidadania, de um meio ambiente equilibrado, do desenvolvimento sustentável. Todos são parte da natureza, e a mesma não pode ser deteriorada em prol da urbanização.

Segundo Marco Antonio Bettine de Almeida; Gustavo Luis Gutierrez e Renato Marques (2012, p. 42) o Estado é tido como essencial no papel de buscar e garantir possiblidades para qualidade de vida nas cidades, consubstanciando o próprio Direito à Cidade como uma forma reivindicativa e ao mesmo tempo de maneira dedutiva da necessidade de uma sociedade urbana.

A incumbência de buscar novas formas garantidoras por intermédio do Estado e suas políticas levam a luz ao Direto à Cidade como elemento necessário para todos os cidadãos. Relaciona-se referido direito com o direito à moradia, direito à mobilidade urbana, direito à saúde, direito ao trabalho, lazer, educação e outros direitos próprios essenciais a própria condição da existência e qualidade de vida dos habitantes do espaço urbano, isso é, garantindo

além da cidadania, a própria relação de nascer e permanecer vivo (VIANA; VASCONCELOS, n.d.).

DISCUSSÃO

O ser humano ao longo da história demonstrou sua enorme capacidade de modificar a si mesmo e tudo ao seu redor.

Nesse sentido o Direito à Cidade se insurge contra o Estado de forma reivindicativa, uma vez que busca através do exercício da cidadania, a possibilidade de enfrentamento e resistência por parte da própria sociedade civil, ou seja, os moradores da cidade. Tal insurgência é necessária uma vez que o Estado não propicia através de suas políticas públicas sociais, aquilo que é garantido a nível normativo (KELLER; BELLO, 2019).

Quando se observa o espaço urbano, o mesmo relaciona-se com inúmeras concepções, tanto sociais, quanto políticas. Tratando-se de relações na cidade, muda-se a visão individualista para coletivista, no sentindo de que se participa de algo que transcende o unitário, ou seja, do "eu", no espaço urbano como nas políticas pertinentes frente às questões existentes, como por exemplo, o direito à propriedade e das gestões destas cidades, todos esses resultados dos embates políticos e sociais ao decorrer da história da humanidade.

No que tange a ineficácia das políticas públicas, pelo somatório de interesses pessoais, há uma mercantilização da cidade, caracterizada pela omissão com aqueles que são excluídos, um exemplo se dá pelos aglomerados urbanos, favelas e áreas ocupadas irregularmente ao longo da história do Brasil (SANTOS; CHRISTOVÃO; NOVAES, 2011).

Porém, fora constatado pouca efetividade do poder público, inconstância e dificuldade em elaborar planos e gerir projetos que contemplem as necessidades mais básicas que a população necessita para com a dignidade humana.

Os mecanismos dispostos na Constituição Federal de 1988, e consolidados através do Estatuto da Cidade, constatam-se problemas que impossibilitam a participação e gestão democrática da população, como o veto do dispositivo que possibilitava sanções em diferentes esferas para o chefe do executivo municipal, caracterizando a improbidade administrativa, caso houvesse impedimento da participação por membros da sociedade (VIEIRA, n.d.).

A ausência da presença dos cidadãos na elaboração e participação, seja por proposição, sugestões, execução no desenvolvimento urbano, que é de suma importância frente as demandas sociais, também é um elemento que denota o insucesso das políticas estatais para o desenvolvimento sustentável.

CONCLUSÃO

Não há como ter dignidade para com a condição humana, sem a percepção daquilo que é considerável indissociável à vida.

O Estado em suas esferas, e a sociedade civil como um todo tornam-se responsáveis, em um panorama cada vez mais urbano.

As legislações existentes em conjunto com as políticas públicas, ainda não se mostram efetivas frente a essa conjuntura urbana problemática, demonstrando-se insuficiente para garantir a saúde dos cidadãos, um desenvolvimento sustentável, frente a esse meio ambiente do qual todos os seres humanos pertencem. Nesse sentido coloca em risco a própria disposição de vida e saúde das populações em um mundo cada vez mais urbano.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. A. B.; GUTIERREZ, G. L.; MARQUES, R. **Qualidade de Vida.** 2012. Disponível em: http://each.uspnet.usp.br/edicoes-each/qualidade_vida.pdf. Acesso em: 19 out. 2020.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, 5 de outubro de 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 25 out. 2019.

BRASIL**. Lei n. 10.257, de 10 de julho de 2001.** Estatuto da Cidade. Brasília, 10 de julho de 2001. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm. Acesso em: 25 out. 2019.

DALLARI, D. A. **O que são Direitos da Pessoa**. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 1982.

HARVEY, D. **O Direito à cidade.** 2012. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/ls/article/view/18497/13692. Acesso em: 14 set. 2019.

KELLER, R. J.; BELLO, E. Curso de Direito à Cidade. 2. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2019.

LEFEBVRE, H. **O Direito à Cidade.** 5. ed. São Paulo: Centauro, 2016.

SANTOS, O. A. J.; CHRISTOVÃO, A. C.; NOVAES, P. R. N. **Políticas Públicas e Direito à Cidade:** programa interdisciplinar de formação de agentes sociais e conselheiros municipais. 2011. Disponível em: https://observatoriodasmetropoles.net.br/arquivos/biblioteca/abook_file/caderno_direitocidade.pdf. Acesso em: 13 out. 2020.

SCHONARDIE, E. F. **A Concretização dos Direitos Humanos e a questão dos aglomerados subnormais nas cidades brasileiras.** 2017. Disponível em: https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/rdc/article/view/27166. Acesso em: 13 out. 2020.

SCHONARDIE, E. F.; LUTZER, A. V. B.; BERTON. **Direito à Cidade como instrumento de efetivação dos Direitos Humanos.** 2013. Disponível em: https://periodicos.ufsm.br/revistadireito/article/view/8337/5023. Acesso em: 12 out. 2020.

VIANA, M. V. R.; VASCONCELOS, F. A. **Desenvolvimento Direito à Cidade Sustentável**. Disponível em: http://www.prac.ufpb.br/anais/IXEnex/iniciacao/documentos/anais/5.MEIOAMBIENTE/5CCJDDPRMT01.pdf. Acesso em: 24 out. 2020.

VIEIRA, R. S. Desafios à Realização do Estatuto da Cidade: O exercício da democracia rumo à Maioridade Social. n.d. Disponível em: http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro1/gt/sustentabilidade_cidades/Ricardo%20Stanziola%20Vieira.pdf. Acesso em: 24 out. 2020.

EFEITO DA TEMPERATURA E TEOR DE $FeO.Fe_2O_3$ IMOBILIZADO EM EMBRANAS COMPÓSITAS NA FOTODEGRAÇÃO DE AGROQUÍMICOS

Mauricio José Paz, Heveline Enzweiler, Alexandre Tadeu Paulino*

Laboratório de Métodos Analíticos e Química Ambiental (LabMAQA), Departamento de Engenharia de Alimentos e Engenharia Química, Universidade do Estado de Santa Catarina, Br 282, Km 574, CEP: 89870-000, Pinhalzinho/SC, Brasil
*Autor para correspondência: alexandre.paulino@udesc.br (AT Paulino). Telefone: +55 (49) 2049-9589

RESUMO

O uso excessivo de agroquímicos nas lavouras vem se tornando um grande desafio devido ao alto poder de contaminação que esses compostos possuem, em especial a contaminação de reservatórios de água doce para o consumo humano. O objetivo neste trabalho foi o desenvolvimento de um método para a fotodegradação do herbicida ácido 2,4-diclorofenoxiacético presente em água residual usando processo Foto-Fenton não convencional. Para isso, foram preparadas membranas compósitas de quitosana contendo magnetita ($FeO.Fe_2O_3$) imobilizada para a fotodegradação catalítica do herbicida. A cinética de degradação do poluente foi avaliada pela variação da temperatura de solução e do teor de catalisador imobilizado. A eficiência de fotodegradação do herbicida utilizando o sistema UV/magnetita imobilizada em membrana compósita de quitosana foi de aproximadamente 48 % em 135 min. Estudos subsequentes estão sendo realizados com o intuito de aumentar a eficiência de degradação fotocatalítica e viabilizar a aplicação de luz natural no processo de tratamento de águas e efluentes por processos oxidativos avançados.

Palavras-chave: Fotodegradação, Herbicida, Fotocatalisador.

EFFECT OF TEMPERATURE AND CONTENT OF $FeO.Fe_2O_3$ IMMOBILIZED IN COMPOSITE MEMBRANES ON PHOTODEGRATION OF AGROCHEMISTS

ABSTRACT

The excessive use of agrochemicals in agricultural crops is an environmental problem due to possibility of water contamination employed for human consumption. Thus, the aim of this work was to study a photodegradation method of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid in water by using unconventional Photo-Fenton process. Chitosan-based composite membranes containing

immobilized magnetite ($FeO.Fe_2O_3$) were employed as photocatalysts. The 2,4-dichlorophenoxyacetic acid degradation kinetic in water was evaluated by varying the medium temperature and immobilized catalyst content. The photodegradation efficiency by applying UV/immobilized magnetite was approximately 48% after 135 min. Studies have been performed with the aim of increasing the photodegradation efficiency and enabling the agrochemical removal from water by applying sun light.

Keywords: Photodegradation, Herbicide, Photocatalyst.

INTRODUÇÃO

Os herbicidas são compostos químicos comumente aplicados em plantações para eliminar ou inibir o crescimento de ervas daninha. O ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4- D) é um herbicida seletivo utilizado para eliminar plantas daninha com folhas largas chamadas de latifoliadas (CHAN e CHU, 2003; FITOLOGIA VEGETAL, 2006). O 2,4- D é membro da família dos herbicidas clorofenoxiacéticos (RODRIGUES e SERRA, 1996). A remediação de águas e efluentes contendo 2,4-D é extremamente importante para a mitigação de sítios ambientais poluídos, para isso muitos métodos podem ser utilizados, incluindo os processos oxidativos avançados baseados em reações foto-Fenton (GARCIA-MUNÕZ et al., 2020). A reação foto-Fenton ocorre devido à decomposição de moléculas de água (H_2O) para formar radical hidroxila (•OH), com conversão de íons ferrosos (Fe^{2+}) em íons férricos (Fe^{3+}) na solução aquosa. O Fe^{2+} gerado durante a irradiação do sistema com luz UV, na presença de agentes oxidantes como o peróxido de hidrogênio, gera a reação foto-Fenton convencional, durante a reação catalítica Fe^{2+} é regenerado (NOGUEIRA, et al., 2007). A proposta neste trabalho é estudar a fotodegradação do herbicida 2,4-D presente em águas residuais utilizando processo foto-Fenton não convencional. Neste processo óxido de ferro II/óxido de ferro III (FeO/Fe_2O_3 - magnetita) foram imobilizados em membranas compósitas de quitosana para catalisar a reação de degradação do poluente.

METODOLOGIA

As membranas compósitas contendo magnetita imobilizada foram preparadas solubilizando quantidades conhecidas de quitosana, fibra de eucalipto e magnetita em ácido acético diluído, glutaraldeído (GA) foi utilizado como agente reticulante. As soluções foram dispersas em placas de petri e deixadas em estufa com circulação de ar (Fanem® ORION 515)

por 24 h à 60°C. Após isso, as membranas compósitas formadas foram armazenadas em recipientes apropriados para posterior aplicação.

O equipamento para estudar a fotodegradação do herbicida foi montado com um reator de batelada encamisado, um agitador magnético, uma lâmpada UV e um banho com controle de temperatura por circulação forçada de água. As membranas contendo o catalisador imobilizado foram fixadas abaixo do tubo de quartzo. Alíquotas de amostra foram retiradas com uma seringa de 3 mL em intervalos de tempos específicos para medidas das concentrações do herbicida por espectrofotometria UV-Vis (Spectroquant® Prove 600). A concentração inicial de 2,4-D no reator foi de 50 mg L-1. As concentrações remanescentes de 2,4-D em solução durante o processo de fotodegradação foram determinadas utilizando a equação 1:

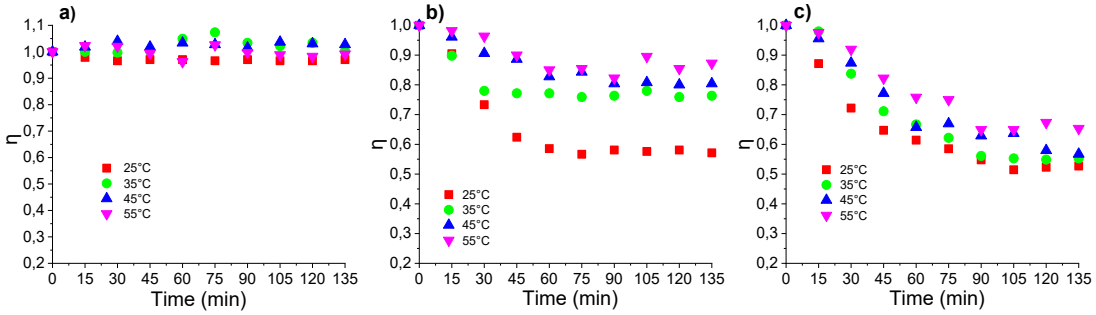
$$\eta = \frac{C}{C_0} \qquad (1)$$

onde, C_0 é a concentração inicial de 2,4-D (mg L^{-1}) e C é a concentração de 2,4-D (mg L^{-1}) em um determinado tempo de reação.

RESULTADOS

Na Figura 1 são mostrados os perfis de fotodegradação do herbicida 2,4-D variando a temperatura da solução e a concentração de catalisador na membrana compósita. A faixa de temperatura adequada para a obtenção de uma eficiência de fotodegradação máxima por processos foto-Fenton geralmente varia entre 20 e 50 ºC (TSENG e HUANG 1990).

Figura 1 – Perfis de fotodegradação do herbicida ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) utilizando membranas compósitas de quitosana contendo 0 (a) 15 (b) e 10 % (c) de magnetita em diferentes temperaturas



DISCUSSÃO

O aumento de temperatura pode elevar a taxa de decomposição de certos poluentes (GARCIA-MUÑOZ et al., 2020). No entanto, o aumento de temperatura no processo de

fotodegradação do 2,4-D diminuiu a eficiência de degradação nos experimentos, indicando que em altas temperaturas pode ocorrer o relaxamento da estrutura da membrana compósita fazendo com que ocorra a interação entre a estrutura polimérica com os fotocatalisadores imobilizados diminuindo a concentração de sítios ativos para o processo de fotocatálise. Observa-se pela Figura 1-a que não ocorreu fotodegradação sem a presença de catalisador na membrana. Além disso, observou-se também uma diminuição da eficiência de fotodegradação do herbicida com o aumento do teor de catalisador nas membranas (Figuras 1-b e 1-c). Isto pode estar relacionado com a formação de múltiplas camadas do catalisar nos poros da membrana compósita, e interações do catalisador com grupos ativos na estrutura do polissacarídeo e da fibra de madeira. Isto pode bloquear parcialmente a interação da luz UV e as reações foto-Fenton no meio. A maior eficiência de degradação do herbicida 2,4-D (em torno de 48 % após 135 min) foi obtida em temperatura de 25 °C e teor de catalisador na membrana compósita de 10 %.

CONCLUSÃO

No presente estudo foi possível estimar a fotodegradação catalítica de 2,4-D presente em águas residuais utilizando $FeO.Fe_2O_3$ imobilizado em membranas compósitas de quitosana. A melhor taxa de degradação do herbicida foi obtida em uma temperatura e teor de magnetita na membrana de 25 °C e 10 % respectivamente. Estudos subsequentes estão sendo realizados com o intuito de aumentar a eficiência de degradação fotocatalítica e viabilizar a aplicação de luz natural no processo de tratamento de águas e efluentes por processos oxidativos avançados.

REFERÊNCIAS

CHAN, K. H.; CHU, W. Modeling the reaction kinetics of Fenton's process on the removal of atrazine. **Chemosphere**, v. 51, p. 305 – 311, 2003.

FITOLOGIA VEGETAL. **Atividade Herbicida do 2,4-D.** Juiz de Fora, 2006.

GARCIA-MUNÕZ, P.; FRESNO, F.; LEFEVRE, C.; ROBERT, D.; KELLER, N. Synergy effect between photocatalysis and heterogeneous photo-Fenton catalysis on Ti-doped LaFeO3 perovskite for high efficiency light-assisted water treatment. **Catalysis Science & Technology**, v. 10, p. 1299-1310, 2020.

NOGUEIRA, R. F. P.; TROVÓ, A. G.; SILVA, M. R. A..; VILLA, R. D..; OLIVERIA, M.C. Fundaments and environmental applications of fenton and photo-fenton processes. **Química Nova**, v. 30, p. 400-408, 2007.

RODRIGUES, M. V. N.; SERRA, G. E. Determinação de resíduos de 2,4-D em amostras vegetais: Pesticidas. **Relatório Técnico Científico**, v. 6, p. 99-104, 1996.

TSENG, J.; HUANG, C. P. Mechanistic aspects of the photocatalytic oxidation of phenol in aqueous solutions. In "Emerging Technologies in Hazardous Waste Management: Chapter 2". ACS SYPOSIUM SERIES 422, 1990.

FATORES DESENCADEANTES DA PUBERDADE E SUA RELAÇÃO COM A OBESIDADE: UMA REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA

Gustavo Rosa Bianchini[1]*

[1] Acadêmico do curso de Medicina, Universidade do Planalto Catarinense, Lages, Santa Catarina - Brasil.
* Endereço para correspondência: Rua João Rogério Floriani, 307, Sagrado Coração de Jesus, Lages-SC. CEP: 88508-330. Telefone: (49)998159270. E-mail: gustavobianchini@uniplaclages.edu.br.

RESUMO

A aquisição da capacidade reprodutiva ocorre na puberdade, compreendida pela maturação dos órgãos reprodutores e pelo desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários. O objetivo do estudo é analisar o início da puberdade e a sua relação com a obesidade e a leptina. Para isso, realizou-se uma revisão narrativa da literatura pesquisando-se artigos científicos nas bases PubMed Central e Google Acadêmico, publicados entre os anos de 2014 e 2020. Os critérios de escolha dos artigos compreenderam a presença dos descritores puberdade, obesidade e leptina. Selecionou-se 10 artigos que versavam sobre esses temas. Do total, sete eram artigos de revisão, um artigo de estudo transversal e dois de estudo longitudinal. A partir da revisão, observou-se que o acúmulo de gordura é crucial para o início da puberdade, tendo a leptina uma importância na reativação do eixo hipotálamo-hipófise-gônadas. Meninas obesas são mais propensas a desencadearem puberdade precoce, enquanto que em meninos obesos a puberdade é tardia, apesar de haver controvérsias entre os artigos revisados. Conclui-se que a obesidade interfere no desenvolvimento puberal normal de meninos e meninas.

Palavras-chave: Puberdade, obesidade, leptina.

ABSTRACT

The acquisition of reproductive capacity occurs at puberty, understood by the maturation of reproductive organs and the development of secondary sexual characters. The aim of the study is to analyze the onset of puberty and its relationship with obesity and leptin. For this, a narrative review of the literature was carried out by researching scientific articles in the PubMed Central and Google Scholar databases, published between the years 2014 and 2020. The criteria for choosing the articles included the presence of the descriptors puberty, obesity and leptin. Ten articles were selected that dealt with this topic. Of the total, seven were review articles, one

cross-sectional study and two longitudinal studies. From the review, it was observed that the accumulation of fat is crucial for the onset of puberty, with leptin having an importance in the reactivation of the hypothalamic-pituitary-gonadal axis. Obese girls are more likely to trigger precocious puberty, while in obese boys puberty is delayed, despite controversies among the reviewed articles. It is concluded that obesity interferes with the normal pubertal development of boys and girls.

Keywords: Puberty, obesity, leptin.

INTRODUÇÃO

Considerada a transição entre a infância e a idade adulta, a puberdade é um evento biológico em que ocorre o desenvolvimento do aparelho reprodutor e dos caracteres sexuais secundários, bem como a aquisição da capacidade reprodutiva pelo indivíduo (ABREU; KAISER, 2016). Nesse sentido, para que a puberdade tenha início, é necessário certo acúmulo de gordura (CHROUSOS; LIVADAS, 2019). Como hormônio fundamental no desencadeamento da puberdade, a leptina – secretada pelos adipócitos – interage com os seus receptores hipotalâmicos e promove a secreção de substâncias que reativam o eixo hipotálamo-hipófise-gônadas.

O presente artigo tem como objetivo realizar uma revisão narrativa da ampla literatura existente sobre esse assunto, a fim de compreender as interferências impostas pela obesidade, direta e indiretamente, nos fatores desencadeantes da puberdade em meninos e meninas. Será abordada nesse estudo a relação da leptina com o eixo hipotálamo-hipófise-gônadas no desencadeamento da puberdade em indivíduos obesos.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão narrativa de literatura. Realizou-se busca de periódicos nacionais e internacionais publicados entre os anos de 2014 e 2020 e que estavam disponíveis nas bases de dados eletrônicas PubMed Central (US National Libary of Medicine, Bethes-da, MD) e Google Acadêmico. Para a busca dos artigos científicos na base Google Acadêmico, utilizou-se os descritores em português 'puberdade', 'obesidade' e 'leptina' combinados pelo operador 'AND'. Já para os artigos consultados na base PubMed Central, utilizou-se os descritores em inglês 'puberty', 'obesity' e 'leptin', combinando-os também com o operador 'AND', e refinando a busca pelo filtro NIH grants (National Institutes of Health).

Para ser incluído na pesquisa, o artigo científico deveria abordar os seguintes temas: puberdade, obesidade e puberdade, obesidade e leptina, puberdade e leptina. Quanto aos critérios de exclusão, não fizeram parte do estudo aqueles artigos que abordavam pesquisas realizadas exclusivamente em animais, sem citar os seres humanos, bem como pesquisas que abrangiam a obesidade e/ou leptina, mas que não se relacionavam com o desenvolvimento puberal.

RESULTADOS

No Google Acadêmico foram encontrados 678 resultados a partir da busca das palavras-chave acima. Do total, apenas um artigo foi selecionado por preencher os critérios da pesquisa. Já na base PubMed Central, ao se pesquisar as palavras-chave 'puberty', 'obesity' e 'leptin' combinadas com o operador 'AND' e aplicando-se o filtro para busca no NIH grants (National Institutes of Health), encontraram-se 551 artigos, dos quais nove foram selecionados para leitura. Ao todo, foram selecionados dez artigos para a revisão, sendo que todos preenchiam os critérios para a inclusão. Os demais apresentavam estudos exclusivos com animais, ou deixavam de abordar algum dos critérios da pesquisa, quer sejam leptina, obesidade e/ou puberdade, sendo, portanto, excluídos. De todos os artigos, apenas um estava escrito em língua portuguesa, e os oito restantes em língua inglesa. Do total de artigos, sete eram artigos de revisão, um de estudo transversal e dois de estudo longitudinal.

DISCUSSÃO

1. Puberdade e obesidade no sexo feminino

O primeiro sinal de desenvolvimento puberal nas meninas é a telarca, que ocorre por volta dos 8 aos 10 anos de idade, percebendo-se o surgimento do broto mamário nesse período (ZHAI *et al*., 2015). A puberdade precoce é mais recorrente em meninas do que em meninos, sendo que no sexo feminino 95% dos casos são de causa idiopática (MADEIRA, 2016). Nesse sentido, a obesidade pode estar relacionada com o desenvolvimento puberal precoce em meninas, pois aquelas com maior porcentagem de gordura corporal são mais propensas a iniciarem a menstruação mais cedo do que meninas com peso normal (HE *et al.,* 2017). Sabe-se que certa quantidade de gordura é necessária para desencadear a puberdade nas meninas; o depósito de gordura concentra-se em grande parte na região gluteofemoral, sendo que a maior quantidade de leptina é oriunda dessa região nas mulheres. Esse hormônio, produzido pelos adipócitos, influencia a liberação de Kisspeptina e, consequentemente, a reativação do eixo

hipotálamo-hipófise-gônadas, onde ocorre a liberação de GnRH no hipotálamo, que levará à liberação de FSH e LH pela adeno-hipófise. Essas gonadotrofinas, por sua vez, estimularão o desenvolvimento folicular, bem como a produção de estrogênio e androgênio nos ovários (NIEUWENHUIS *et al.*, 2020).

Além da leptina, o tecido adiposo também produz a adiponectina, responsável por inibir a obesidade e a resistência à insulina, bem como reduzir os níveis de substâncias inflamatórias (KHAN; JOSEPH, 2014). No hipotálamo, a função da adiponectina é inibir a liberação de Kisspeptina. Isso leva a um balanço entre ambos os hormônios e garante um equilíbrio na liberação de GnRH. Contudo, indivíduos obesos apresentam baixos níveis de adiponectina, pelo fato de o tecido adiposo branco produzir em grande quantidade interleucina-6 (IL-6) e fator de necrose tumoral alfa (TNF-a), impondo um estado inflamatório crônico, o que impede a liberação de adiponectina. Assim, apenas a leptina age no hipotálamo, e sem o contrabalanço da adiponectina, estimula a liberação de Kisspeptina e induz puberdade precoce nas meninas (NIEUWENHUIS *et al.*, 2020).

Na China, Zhai *et al.* (2015) realizaram um estudo longitudinal com 120 meninas durante 4 anos ininterruptos, chegando a conclusão de que a obesidade influencia de fato no início desse processo. Isso porque, a prevalência da puberdade precoce era maior em meninas obesas do que em meninas com peso normal. Além da avaliação das mamas, o estudo abrangeu também a dosagem dos níveis hormonais, observando uma maior quantidade de estrogênio circulante em meninas obesas do que em meninas com peso normal ou até mesmo baixo peso.

2. Puberdade e obesidade no sexo masculino

Os estudos sobre a obesidade e o desenvolvimento puberal em meninos são mais raros, havendo algumas controvérsias nas informações. Se nas meninas o marco inicial da puberdade é a telarca, nos meninos o início desse evento ocorre com o aumento do volume testicular (ABREU; KAISER, 2016). No sexo masculino, a reativação do eixo hipotálamo-hipófise-gônadas ocorre da mesma forma que nas meninas, onde a liberação de Kisspeptina conduz a liberação de GnRH, que por sua vez leva à liberação de gonadotrofinas pela adeno-hipófise, as quais atuarão nos testículos: o LH estimula a produção de testosterona, enquanto que o FSH promove a espermatogênese. A testosterona exerce feedback negativo em relação ao neurônios KNDy, impedindo a liberação de Kisspeptina (NIEUWENHUIS *et al.*, 2020).

Sabe-se a obesidade interfere também no desenvolvimento puberal masculino. Para compreender melhor a relação da obesidade com a puberdade masculina, Nieuwenhuis *et al.* (2020) explicam o papel da leptina no eixo neuroendócrino dos meninos. Assim, a leptina

estimula a liberação de Kisspeptina; em indivíduos obesos, as concentrações de leptina são altas, enquanto a de adiponectina é baixa, principalmente pelo fato de a IL-6 e o TNF-a impedir a sua produção, conforme já explicado. Nos homens, naturalmente, as concentrações de adiponectina são baixas, sendo que a obesidade torna mais baixa essa concentração, permitindo com que a leptina estimule mais fortemente o hipotálamo na liberação de Kisspeptina, promovendo a reativação do eixo HHG. Contudo, ao mesmo tempo, a leptina inibe a liberação de testosterona pelos testículos, o que impede o desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários masculinos, considerando-se os baixos níveis circulantes desse hormônio pela corrente sanguínea. De acordo com Kawwass, Summer e Kallen (2015), a leptina atua nas células testiculares de Leydig, muito provavelmente influenciando a produção de androgênio. Nos homens, além de afetar a produção de testosterona, a leptina afeta o esperma, sendo que grande quantidades provocam a redução da motilidade do espermatozoide e da produção de esperma (MALIK; DURAIRAJANAYAGAM; SINGH, 2019). Somado a isso, o tecido adiposo converte a pouca testosterona disponível no plasma em estrogênio, o que retarda mais o desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários (NIEUWENHUIS *et al.*, 2020).

Contrapondo-se ao estudo acima, a pesquisa conduzida por He et al. (2017) com 1472 estudantes, sendo 690 meninas e 782 meninos apontou que nos meninos, a puberdade tardia não se associa à obesidade, uma vez que poucos indivíduos com sobrepeso ou obesidade desenvolveram puberdade tardia, se comparados aos indivíduos com sobrepeso ou obesidade que se enquadram nos parâmetros da puberdade normal ou precoce. Nessa mesma esteira, Li et al. (2018) acompanhou 1237 meninos e meninas chineses durante três anos e meio, sendo todos avaliados a cada 6 meses. Concluiu-se que o índice de massa corporal aumentado na fase pré-púbere está associado com espermarca e gonadarca precoce em meninos. De acordo com os estudos, sobrepeso e obesidade em meninos não foram estatisticamente diferentes de meninos com peso normal em relação à espermarca.

CONCLUSÃO

A partir da revisão feita, é fato que a obesidade interfere no desenvolvimento puberal normal. Foi possível perceber que há diferença no tempo de início do desenvolvimento puberal em relação aos sexos quando a obesidade se faz presente. Enquanto meninas obesas desenvolvem puberdade precoce pelo fato de haver mais estrogênio circulante, nos meninos o desenvolvimento puberal passa a ser tardio pelo retardo na liberação de testosterona pelas células de Leydig, que sofrem forte influência da leptina; ainda, a testosterona circulante é

aromatizada em estrogênio pelo tecido adiposo, retardando o desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários. Apesar dessa afirmativa, há estudos longitudinais que se contrapõem, apontando que a obesidade não é um fator de interferência no desenvolvimento puberal masculino. De fato, a escassez de estudos realizados com meninos pré-púberes e púberes dificulta uma conclusão sobre esse tema. Por outro lado, os estudos sobre puberdade feminina e sua relação com a obesidade são abrangentes.

REFERÊNCIAS

ABREU, A. P.; KAISER, U. B. Pubertal development and regulation. **The Lancet Diabetes & Endocrinology**, [S.L.], v. 4, n. 3, p. 254-264, mar. 2016.

HE, F.; GUAN, P.; LIU, Q.; CRABTREE, D.; PENG, L.; WANG, H. The relationship between obesity and body compositions with respect to the timing of puberty in Chongqing adolescents: a cross-sectional study. **Bmc Public Health**, [S.L.], v. 17, n. 1, p. 1-7, ago. 2017.

KAWWASS, J. F.; SUMMER, R.; KALLEN, C. B. Direct effects of leptin and adiponectin on peripheral reproductive tissues: a critical review. Molecular Human Reproduction, [S.L.], v. 21, n. 8, p. 617-632, maio 2015.

KHAN, M.; JOSEPH, F.. Adipose Tissue and Adipokines: the association with and application of adipokines in obesity. **Scientifica**, [S.L.], v. 2014, p. 1-7, 2014.

LI, W.; LIU, Q.; DENG, X.; CHEN, Y.; YANG, B.; HUANG, X.; ØSTBYE, T. Association of prepubertal obesity with pubertal development in Chinese girls and boys: a longitudinal study. **American Journal Of Human Biology**, [S.L.], v. 30, n. 6, p. 1-8, nov. 2018.

LIVADAS, S.; CHROUSOS, G. P. Molecular and Environmental Mechanisms Regulating Puberty Initiation: an integrated approach. **Frontiers In Endocrinology**, [S.L.], v. 10, p. 1-11, dez. 2019.

MADEIRA, I. R. Puberdade precoce. **Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto**, v. 15, n. 2, p. 155-162, 2016.

NIEUWENHUIS, D.; PUJOL-GUALDO, N.; ARNOLDUSSEN, I. A.C.; KILIAAN, A. J. Adipokines: a gear shift in puberty. **Obesity Reviews**, [S.L.], v. 21, n. 6, p. 1-10, jan. 2020.

SINGH, H.; MALIK, I.; DURAIRAJANAYAGAM, D. Leptin and its actions on reproduction in males. **Asian Journal Of Andrology**, [S.L.], v. 21, n. 3, p. 296-299, 2019.

ZHAI, L.; LIU, J.; ZHAO, J.; LIU, J.; BAI, Y.; JIA, L.; YAO, X. Association of Obesity with Onset of Puberty and Sex Hormones in Chinese Girls: a 4-year longitudinal study. **Plos One**, [S.L.], v. 10, n. 8, p. 1-12, ago. 2015.

FATORES PSICOSSOCIAIS E TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

Silvana Regina Ampessan Marcon[1]*; Dalila Bordignon[1]

1 Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul – RS.
*Rua José de Alencar, 201 – Centro, São Marcos, RS CEP 95190-000, (54)991453026, sramarco@ucs.br

RESUMO

A transformação digital diariamente impõem desafios à sociedade em geral. Assim, este trabalho objetivou identificar fatores psicossociais influenciados pela transformação digital nos diferentes contextos. Para tanto, foi realizada uma revisão da literatura nos periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no período de 2019 a 2021 e foram encontrados sete estudos. A análise dos estudos permite considerar que a transformação digital já permeia todas as esferas de nossas vidas, bem como perpassa por vivências das pessoas e está acontecendo de forma global. Os efeitos da transformação digital refletem de forma positiva nos fatores psicossociais, mas também apontam cenários preocupantes de efeitos psicossociais negativos.

Palavras- Chaves: Fatores Psicossociais, Transformação Digital.

PSYCHOSOCIAL FACTORS AND DIGITAL TRANSFORMATION

ABSTRACT

The digital transformation on a daily basis poses challenges to society in general. Thus, this work aimed to identify psychosocial factors influenced by digital transformation in different contexts. To this end, a literature review was carried out in the journals of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES), from 2019 to 2021 and seven studies were found. The analysis of the studies allows us to consider that the digital transformation already permeates all spheres of our lives, as well as permeating people's experiences and is happening globally. The effects of digital transformation reflect positively on psychosocial factors, but also point out worrying scenarios of negative psychosocial effects.

Keywords: Psychosocial Factors, Digital Transformation.

INTRODUÇÃO

A sociedade, desde a Revolução Industrial, vêm passando por transformações. Dentre elas, a revolução baseada no conhecimento, na informática e agora mais recentemente, a digital que perpassa todas as esferas de nossas vidas, influenciando aspectos relacionados à educação, saúde, pessoal e profissional. Trata-se de um fenômeno que associa tecnologias e análise de dados a processos inteligentes. A utilização desses avanços tecnológicos nos remete a reflexão das possíveis implicações desse fenômeno relacionado a fatores psicossociais e seus desdobramentos positivos e negativos na vida das pessoas. A partir do exposto, pretende-se identificar a influência da transformação digital nos fatores psicossociais.

O conceito de transformação digital surge, a partir do desenvolvimento das tecnologias e da evolução de seu uso, caracterizado pelo processo de integrar tecnologia digital para utilização em qualquer âmbito da vida (Malvezzi, 2013; Vial, 2019).

A incorporação e a adaptação às demandas consequentes das evoluções tecnológicas, tem sido um desafio para vida das pessoas e para as empresas, está relacionada à sobrevivência e competitividade dessas. A partir da utilização das tecnologias digitais, surge a possibilidade de melhorias por meio da simplificação das operações, melhorias em processos, criação e aperfeiçoamento de produtos, melhora da experiência do cliente, usuário ou da criação de novos modelos de negócio. Para que isto ocorra, as tecnologias digitais tendem a influenciar a heterogeneidade dos recursos de conhecimento e das equipes de trabalho nas organizações. Este fenômeno exige que as pessoas se adaptem cada vez mais rápido, tenham cada vez mais conhecimentos, habilidades e atitudes novas (Matt, Hess & Benlian, 2015 e Vial, 2019). Buscando compreender a relação atual entre transformação digital e fatores psicossociais, será necessário aprofundar a respeito de fatores psicossociais.

Os fenômenos psicossociais estão presentes em qualquer organização e, seja ela familiar ou de trabalho, segundo Zanelli e Kanan (2018) se apresentam como positivos, quando constituintes de saúde e fatores de proteção psicossocial, e negativos, quando produtores de adoecimento ou riscos psicossociais nas organizações. Essa situação está se transferindo também para a vida pessoal dos trabalhadores, pois, devido às alterações do contexto de trabalho, no caso aqui, digital, está influenciando as relações no ambiente familiar. Segundo a OIT (2021) o trabalho com uma renda decente e com proteção social são aspectos que estão sendo afetados com esta tecnologia, assim como o controle no trabalho, medindo a velocidade e atenção dos trabalhadores em completar a tarefa atribuída. O que poderá gerar consequências positivas ou negativas. Esta situação gera ansiedade, incertezas e medo de perder o emprego,

sendo considerado um risco psicossocial, pois interferem nas relações entre as pessoas no contexto familiar. Assim, neste estudo, serão analisadas possíveis influências da transformação digital nos fatores psicossociais.

METODOLOIA

A metodologia utilizada foi a Revisão Integrativa seguindo as etapas propostas por Botelho; Cunha; Macedo (2011). A partir da definição do problema, foi realizada uma busca por artigos publicados entre janeiro de 2019 e janeiro de 2021 no Portal de Periódicos da CAPES, utilizando os descritores (em termos exatos) "digital transformation" "and" (exato) "psychosocial factors" e resultou em sete artigos. Os critérios de inclusão consideraram: artigos originais, de acesso aberto e com textos disponíveis na íntegra.

RESULTADOS

No estudo *Managers' Well-Being in the Digital Era: Is it Associated with Perceived Choice Overload and Pressure from Digitalization? An Exploratory Study,* conduzido por Zeike, S., Choi, K. E., Lindert, L., & Pfaff, H. (2019), a principal hipótese foi que a sobrecarga para tomar decisões e a pressão percebida subjetivamente para a digitalização afetariam a probabilidade de os gerentes apresentarem baixo bem-estar psicológico. Os resultados mostraram que um menor bem-estar psicológico foi associado a uma maior sobrecarga de escolha, mas não com a pressão percebida da digitalização.

No estudo de Maskeliūnas, Damaševičius, e Segal (2019), *A review of internet of things technologies for ambient assisted living environments,* foram apresentados os desafios e soluções fornecidos pela Internet das Coisas (IoT) para o domínio de sistemas Ambientes de vida com Assistência Ambiental (AAL). O uso dessa tecnologia por pessoas mais velhas, aprimorada com redes sociais e recursos pode oferecer suporte a uma vida independente, participação social e comunicação online, além de melhorar sua saúde e contribuir para um melhor bem-estar social. Ao mesmo tempo que os idosos podem ter inúmeros benefícios com tal tecnologia, muitos são os desafios, desde as desconfianças, dificuldades de lidar com tecnologia até questões de custos envolvidos.

Coulby, G., Clear, A., Jones, O., & Godfrey, A. (2020), em seu estudo *A scoping review of technological approaches to environmental monitoring. International journal of environmental research and public health,* o objetivo foi compreender, por meio de revisão da qualidade do ambiente interno e explorar abordagens de como ele é medido com várias

tecnologias de detecção, identificando tendências para monitorar a saúde e o bem-estar dos ocupantes. Esta revisão descobriu como a tecnologia pode ser usada para aumentar as medições da qualidade do ambiente interno, criando abordagens personalizadas para saúde e bem-estar.

No estudo de Colim, Faria, Braga, Sousa, Rocha, Carneiro & Arezes, (2020), *Towards an ergonomic assessment framework for industrial assembly workstations—A case study*, o objetivo foi identificar características dos problemas da estação de trabalho para definir os requisitos de ergonomia com olhar de direcionamento das atividades para ações robotizadas do fluxo de trabalho. Os autores apontaram a necessidade de uma intervenção ergonômica nas estações de trabalho de montagem, onde a maioria dos trabalhadores segue continuamente exposta a fatores de risco de Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT).

Izadi, Ziyadin, Palazzo e Sidhu (2020) realizaram uma pesquisa com o objetivo de responder a pergunta: "Até que ponto os ativos intelectuais e emocionais influenciam a capacidade de gerenciamento de marketing que influencia o desempenho da organização?".Em seu artigo *The evaluation of the impact of innovation management capability to organisational performance*, evidenciam resultados de conexão entre capacidade da gestão da inovação e a personalidade, ativos intelectuais e emocionais, conhecimento e competência, tecnologia digital e reputação e sua influência no desempenho empresarial.

O artigo *Development of a Binational Framework for Active and Healthy Ageing (AHA) Bridging Austria and Slovenia in a Thermal Spa Region,* foi escrito por Lindner et al (2021) com o objetivo de cocriação de um modelo de estrutura transfronteiriça para implantar uma região de envelhecimento saudável ligando a Áustria e a Eslovênia. Este estudo permitiu obter uma visão sobre as capacidades regionais, iniciativas transfronteiriças, bem como atitudes e conhecimentos sobre turismo de saúde e envelhecimento saudável. Apresentaram uma ferramenta distinta para utilizar as capacidades e recursos regionais disponíveis e agrupar conhecimentos para um envelhecimento ativo e saudável.

Outro artigo analisado foi C*haracterization of Home Working Population during COVID-19 Emergency*: *A Cross-Sectional Analysis* de Moretti, Menna, Aulicino, Paoletta, Liguori and Iolascon (2020), examinou o impacto do trabalho em casa na produtividade e satisfação percebidas no trabalho, estresse relacionado ao trabalho e problemas musculoesqueléticos. Dos 51 participantes, 39, 2% declararam-se menos produtivos, mas menos estressados (39,2%) e igualmente satisfeitos (51%) em relação ao tempo de trabalho em escritório. Dor lombar foi referida por 41,2% dos trabalhadores domiciliares e dor cervical por

23,5% deles. O ambiente doméstico parece não ser adequado na população de trabalhadores home office, com um risco aumentado de saúde mental e problemas musculoesqueléticos.

DISCUSSÃO

Os dados obtidos nos estudos permitem afirmar que a tecnologia interfere de diferentes maneiras para públicos distintos: trabalhadores de diferentes atividades, gerentes, pacientes e idosos. No caso dos gerentes, a transformação digital contribui para o aumento de demandas de trabalho cognitivas e bem-estar psicológico. Foi descoberta uma relação positiva entre os ativos intelectuais e emocionais e a capacidade da Gestão da Inovação exigida dos gerentes em função da transformação digital.

Os trabalhadores da montagem expostos a fatores de risco para DORT, embora tenham melhores condições de trabalho com a chegada da transformação digital, em contrapartida gera-se um fator de risco psicossocial com o medo dos trabalhadores de perderem postos de trabalho para a robotização da operação. Outro dado descoberto é que trabalhadores em ambiente doméstico parecem não terem contexto adequado para realizar home office, com risco aumentado para saúde mental e física.

Aspectos positivos de interferência da transformação digital nos fatores psicossociais, também foram apontados. O uso da tecnologia por pessoas mais velhas, com a internet das coisas, pode oportunizar suporte a uma vida independente, melhorar a saúde e contribuir para um melhor bem-estar social. A tecnologia também pode contribuir para medir a qualidade do ambiente interno criando abordagens personalizadas para saúde e bem-estar. A colaboração transfronteiriça no campo da saúde e cuidados apresenta uma ferramenta para utilizar capacidades e recursos regionais, agrupar conhecimentos para envelhecimento ativo e saudável. Assim, os estudos apresentam as contribuições e possíveis prejuízos da transformação digital na vida dos diferentes participantes.

CONCLUSÃO

É possível verificar a entrada da transformação digital em nossas residências, nas nossas relações e convívio no ambiente do lar. Dessa forma, ainda vivemos em um cenário incerto. O estudo realizado nos permite constatar que a transformação digital já perpassa por vivências de pessoas de idades variadas, diferentes posições sociais e está acontecendo de forma global. As relações que estamos estabelecendo com as tecnologias ainda são muito ambíguas e refletem de forma positiva nos fatores psicossociais, mas também apontam cenários preocupantes de

efeitos psicossociais negativos, principalmente emocionais como a insegurança e o medo de perder o emprego. É necessário continuar com a reflexão referente a temática desde a admiração por suas facilidades, melhorias de conforto e condições, até os riscos psicossociais envolvidos no receio do acesso a toda sua vida cotidiana.

REFERÊNCIAS

BOTELHO, L. L. R.; CUNHA, C. C. DE A.; MACEDO, M. O método da Revisão Integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e Sociedade**, v. 5, n. 11, p. 121-136, 2 dez. 2011.

COLIM, A.; FARIA, C.; BRAGA, A.C.; SOUSA, N.; ROCHA, L.; CARNEIRO, P.; COSTA, N.; AREZES, P. Towards an Ergonomic Assessment Framework for Industrial Assembly Workstations—A Case Study. Appl. Sci. 2020, 10, 3048.

COULBY, G., CLEAR A, JONES, O., GODFREY, A. A Scoping Review of Technological Approaches to Environmental Monitoring. **Int J Environ Res Public Health.** 2020 Jun 4;17(11):3995. doi: 10.3390/ijerph17113995. PMID: 32512865; PMCID: PMC7312086.

IZADI ZD, J. , ZIYADIN, S. , PALAZZO, M. E SIDHU, M. (2020), "A avaliação do impacto da capacidade de gestão da inovação no desempenho organizacional", **Pesquisa de Mercado Qualitativa,** Vol. 23 No. 4, pp. 697-723. https://doi.org/10.1108/QMR-04-2020-0052.

LINDNER, S.; ILLING, K.; SOMMER, J.; KRAJNC-NIKOLIC´, T.; HARER, J.; KURRE, C.; LAUTNER, K.; HAUSER, M.; GRABAR, D.; GRAF-STELZL, R.; et al. Development of a Binational Framework for Active and Healthy Ageing (AHA) Bridging Austria and Slovenia in a Thermal Spa Region. **Int. J. Environ. Res. Public Health** 2021, 18, 639.

MAJCHRZAK, A.; MARKUS, M. L.; WAREHAM, J. Designing for digital transformation: Lessons for information systems research from the study of ICT and societal challenges. **MIS quarterly**, v. 40, n. 2, p. 267-277, 2016.

MALVEZZI, S. A gestão de pessoas no contexto da estrutura de redes: desafios para a sociedade, empresas e indivíduos. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, v. 3, n. 3, p. 6-7, 2013.

MASKELIŪNAS, R .; DAMAŠEVIČIUS, R .; SEGAL, S. A Review of Internet of Things Technologies for Ambient Assisted Living Environments. *Future Internet* **2019** , *11* , 259. https://doi.org/10.3390/fi11120259.

MATT, C.; HESS, T.; BENLIAN, A. Digital transformation strategies. **Business & Information Systems Engineering**, v. 57, n. 5, p. 339-343, 2015.

MORETTI A, MENNA F, AULICINO M, PAOLETTA M, LIGUORI S, IOLASCON G. Characterization of Home Working Population during COVID-19 Emergency: A Cross-Sectional Analysis**. Int J Environ Res Public Health**. 2020 Aug 28;17(17):6284. doi: 10.3390/ijerph17176284. PMID: 32872321; PMCID: PMC7503869.

OIT. World Employment and Social Outlook 2021: The role of digital labour platforms in transforming the world of work. International Labour Office – Geneva: ILO, 2021.1v.

SILVA-JUNIOR, J. S; FISCHER, F. M. Fatores Psicossociais: desafios Contemporâneos no campo da saúde mental e do trabalho. 2018. In: SCHMIDT, M. L. G.; CASTRO, M. F.; CASADORE, M. M. **Fatores psicossociais e o processo saúde/doença no trabalho: aspectos teóricos, metodológicos, interventivos e preventivos.** São Paulo: FiloCzar, 2018.

VIAL, G. Understanding digital transformation: A review and a research agenda. **The Journal of Strategic Information Systems**, v. 28, n. 2, p. 118-144, 2019.

ZANELLI, J. C.; KANAN, L. A. **Fatores de risco, proteção psicossocial e trabalho:** organizações que emancipam ou que matam. Lages: Uniplac, 2018.

FUNGOS ENDOFÍTICOS: PRODUÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS COM POTENCIAL PARA APLICAÇÃO NA SAÚDE

Mariele Abadia Elias[1*], Veronica Elisa Pimenta Vicentini[2], Igor Vivian de Almeida[2]

[1] Mestranda do Programa de Pós graduação em Ambiente e Saúde - Universidade do Planalto Catarinense (UNIPLAC), Lages, Santa Catarina, Brasil.
[2] Departamento de Biotecnologia, Genética e Biologia Celular, Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá, Paraná, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Campo Belo do Sul, nº 70, Bairro Petrópolis, (49) 3224-1421, e-mail: marieleabadia@uniplaclages.edu.br.

RESUMO

Os fungos endofíticos vivem no interior das plantas e são microrganismos de grande valor biotecnológico. Os compostos produzidos por eles podem ser empregados na indústria, agricultura, saúde e na indústria farmacêutica. Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo apresentar a importância dos fungos endofíticos, expondo algumas aplicações farmacêuticas das substâncias produzidas por eles através de uma revisão bibliográfica narrativa. Durante as buscas foram encontradas atividades antibacteriana, antifúngica e antiparasitária. Destacaram-se como potenciais promissores para o desenvolvimento de fármacos os compostos bioativos produzidos por fungos isolados de plantas medicinais. As substâncias provindas dos fungos endofíticos apresentam facilidade de manipulação, baixo custo de produção, sem impactos ambientais nas populações de plantas e possibilidade de fabricação em escala industrial. São necessários mais estudos multidisciplinares sobre a relação entre endófitos e a planta hospedeira, vias biossintéticas e identificação molecular. Neste âmbito, a biotecnologia é extremamente importante para obtenção de diversas substâncias a partir da exploração destes fungos, para o benefício da saúde humana.

Palavras-chave: Microrganismos endofíticos, Metabólitos secundários, Aplicações farmacêuticas.

ENDOPHYTIC FUNGI: PRODUCTION OF BIOACTIVE COMPOUNDS WITH POTENTIAL FOR HEALTH APPLICATION

ABSTRACT

Endophytic fungi live inside plants and are microorganisms of great biotechnological value. The compounds collected by them can be used in industry, agriculture, health and for new drugs. In this context, the present study aimed to present an importance of endophytic fungi, exposing some pharmaceutical applications of the substances produced by them through a narrative bibliographic review. During the searches, antibacterial, antifungal and antiparasitic activities were found. The bioactive compounds sought by the necessary fungi of medicinal plants stood out as potential promising agents for drug development. Substances from endophytic fungi are easy to handle, low cost of production without environmental impacts on plant populations and generation of manufacturing on an industrial scale. There are stations plus multidisciplinary studies on the relationship between endophytes and the host plant, biosynthetic pathways and molecular identification. In this context, biotechnology is extremely important to obtain various substances from the exploitation of these fungi, for the benefit of human health.

Keywords: Endophytic fungi, Secondary metabolites, Pharmaceutical applications.

INTRODUÇÃO

Microrganismos endofíticos são principalmente fungos e bactérias que vivem durante todo ou parte do seu ciclo de vida no interior das plantas, sem causar aparentemente nenhum dano a seus hospedeiros (WILSON, 1995; AZEVEDO, 1998). Eles são inicialmente identificados como patógenos pelo sistema imune da planta, porém, desenvolvem uma defesa secretando metabólitos antimicrobianos, formando barreiras químicas ou físico-químicas, que suprimem ou reduzem a estimulação da resposta imune e resultam em uma infecção assintomática (YAN *et al*., 2019).

Atualmente, existe uma necessidade contínua de novas drogas para o tratamento do câncer, bactérias resistentes e infecções fúngicas (RAJAMANIKYAM *et al*., 2017). À vista disso, são necessários antibióticos e outros medicamentos novos, muito específicos e eficazes, mas também que possuam um preço acessível (DESHMUKH; VEREKAR; BHAVE, 2015). Portanto, os microrganismos endofíticos desempenham um papel muito importante na vida humana, pois os metabólitos que secretam apresentam potencial para produção de substâncias

que podem ser utilizadas na saúde, indústria, agricultura e também na fitorremediação (SUDHA *et al*., 2016).

Dessa forma, fica clara a relevância de substâncias bioativas provindas de fontes naturais que possam ser utilizadas na área da saúde, sendo os microrganismos endofíticos uma possibilidade de exploração. Assim, o objetivo deste trabalho foi apresentar a importância dos fungos endofíticos, expondo algumas aplicações farmacêuticas das substâncias produzidas por eles através de uma revisão bibliográfica.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado por meio de revisão bibliográfica do tipo narrativa. Os materiais pesquisados foram artigos disponíveis nos seguintes bancos de dados: Google Acadêmico, Pubmed, Science Direct, Portal Capes e Scielo. A busca foi realizada entre julho e agosto de 2019, sendo consultados artigos em língua portuguesa e inglesa publicados entre 2015 e 2019.

Para a pesquisa foram utilizadas palavras-chave como fungos endofíticos (endophytic fungi), metabólitos secundários (secondary metabolites) e aplicações farmacêuticas (pharmaceutical applications).

RESULTADOS

O quadro 1 apresenta a síntese dos resultados obtidos, identificando as atividades antibacteriana, antifúngica e antiparasitária dos compostos produzidos pelos fungos endofíticos, informando os principais microrganismos inibidos por eles.

Quadro 1 – Síntese dos resultados obtidos a partir da revisão realizada.

Tipo de atividade	Descrição da atividade	Publicações selecionadas
Antibacteriana	Aspergillus sp. foi o fungo endofítico mais apontado nos trabalhos que descrevem esse tipo de atividade. Vários fungos apresentaram produção de compostos capazes de inibir bactérias patogênicas importantes, como Bacillus subtilis, Salmonella typhimurium, Proteus mirabilis, Stenotrophomonas maltophilia, Klebsiella pneumoniae, Enterobacter cloacae, Pseudomonas aeruginosa, Stenotrophomonas maltophilia e Acinetobacter baumannii. As bactérias mais citadas e que também foram inibidas são Escherichia coli e Staphylococcus aureus, inclusive formas resistentes desta última Destacaram-se os compostos bioativos produzidos por fungos de plantas medicinais.	BATISTA et al., 2018; DE OLIVEIRA CHAGAS et al., 2017; MANGANYI et al., 2018; NORILER et al., 2018; PINHEIRO et al., 2017; TURIBIO et al., 2018.
Antifúngica	Diversos fungos capazes de produzir compostos com potencial de inibição foram isolados. Eles foram testados, com bons resultados, contra fungos de importância médica como Candida tropicalis, Cryptococcus neoformans, Trichophyton rubrum, Aspergillus fumigatus, Malassezia sp e Microsporum canis. O principal microrganismo testado e inibido foi Candida albicans. Destacaram-se os compostos bioativos produzidos por fungos de plantas medicinais.	ALVES et al., 2018; CHI et al., 2019; NATH; JOSHI, 2017; VENKATESWARLU et al., 2018; WU et al., 2015.
Antiparasitária	Vários fungos endofíticos apresentaram produção de compostos capazes de inibir parasitos patogênicos relevantes, como Trypanosoma cruzi e Plasmodium falciparum, incluindo formas resistentes deste último. Leishmania amazonensis foi o parasito inibido mais citado nos trabalhos.	ALVES et al., 2018; ATEBA et al., 2018; FERREIRA et al., 2017; CAMPOS et al., 2015; COTA et al., 2018.

DISCUSSÃO

Há uma crescente necessidade por novas drogas e estas podem ser provenientes da própria natureza (DESHMUKH; VEREKAR; BHAVE, 2015; RAJAMANIKYAM *et al*., 2017). Os endófitos fúngicos constituem uma parte importante da diversidade fúngica inexplorada, inclusive com a capacidade de produzir substâncias contra mais de um tipo de patógeno, ou seja, possuem mais de um tipo de atividade biológica relevante (ALVES *et al*., 2018; CAMPOS *et al*., 2015). Além disso, alguns compostos inibem o crescimento de microrganismos

resistentes aos fármacos comumente utilizados (ATEBA et al., 2018; FERREIRA et al., 2017; NORILER et al., 2018).

Muitos trabalhos avaliaram o potencial dos compostos produzidos por fungos endofíticos nos últimos anos e os isolados de plantas medicinais foram frequentemente relatados. Esta afirmação corrobora com Abdalla e Mcgaw (2018), que descrevem que os endófitos também podem ser responsáveis pelas propriedades medicinais das plantas. Estes fungos são um reservatório de compostos terapeuticamente ativos, mas a seleção de plantas é fundamental e aquelas com propriedades medicinais devem ter preferência (DESHMUKH; VEREKAR; BHAVE, 2015).

Outro ponto essencial é que as plantas são a principal fonte de produtos farmacêuticos, porém, isolar um composto das plantas para produção em larga escala é demorado e acarreta despesas elevadas (SUDHA *et al*., 2016). Os fungos endofíticos podem ser facilmente cultivados, sendo a produção comercial possível através do processo de fermentação, além da produção ser na ausência da planta hospedeira, o que possibilita a produção sem impactos ambientais nas populações de plantas (SUDHA *et al*., 2016; ZAFERANLOO *et al*., 2018).

Ainda são necessários estudos sobre as interações planta-endófitos e entre endófitos, estudos *in vivo* com animais e em nível molecular para desenvolver produtos, além da otimização de técnicas para fazer tais metabólitos em quantidades comerciais (POPLI *et al*., 2018; RAJAMANIKYAM *et al*., 2017; ZAFERANLOO *et al*., 2018). Para tanto, precisamos aproveitar a biotecnologia moderna, engenharia genética, tecnologia metabólica e seu melhor uso para manipular este importante recurso e beneficiar a humanidade (RAJAMANIKYAM *et al*., 2017). Para atingir este propósito, há uma grande necessidade de grupos científicos multidisciplinares, com micologistas, químicos, toxicologistas e farmacologistas que induzam essas pesquisas (DESHMUKH; VEREKAR; BHAVE, 2015). Dessa forma, no futuro, os produtos dos fungos endofíticos serão uma fonte barata para a medicina, agricultura e outras indústrias (SUDHA *et al*., 2016).

CONCLUSÃO

Os fungos endofíticos são uma grande fonte de metabólitos novos, potenciais e ativos para diversas áreas. Na saúde podem ser utilizados como antibacterianos, antifúngicos, antiparasitários, entre outras aplicações. Ainda é necessária uma investigação mais aprofundada sobre estes fungos e suas plantas hospedeiras, mas já é evidente a contribuição de seus metabólitos para a medicina. É importante enfatizar a contribuição da biotecnologia neste

processo, desde o isolamento fúngico até o produto final, para o benefício da saúde humana através de produtos naturais.

REFERÊNCIAS

ABDALLA, M. A.; MCGAW, L. J. Bioprospecting of South African plants as a unique resource for bioactive endophytic microbes. **Frontiers in Pharmacology**, v. 9, 2018.

ALVES, D. R.; *et al*. Leishmanicidal and fungicidal activity of lipases obtained from endophytic fungi extracts. **PloS one**, v. 13, n. 6, p. e0196796, 2018.

ATEBA, J.; *et al*. Antiplasmodial properties and cytotoxicity of endophytic fungi from Symphonia globulifera (Clusiaceae). **Journal of Fungi**, v. 4, n. 2, p. 70, 2018.

AZEVEDO, J. L. Microrganismos endofíticos. In: MELO, I. S.; AZEVEDO, J. L. (Ed.) **Ecologia Microbiana**. Jaguariúna: EMBRAPA, 1998. p. 117-137.

BATISTA, B. N;. *et al*. Isolamento e avaliação da atividade antimicrobiana de fungos endofíticos de açaizeiro. **Revista Fitos**, v.12, n.2, p. 161-174, 2018.

CAMPOS, F. F.; *et al*. Bioactive endophytic fungi isolated from Caesalpinia echinata Lam. (Brazilwood) and identification of beauvericin as a trypanocidal metabolite from Fusarium sp. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 110, n. 1, p. 65-74, 2015.

CHI, W.; *et al*. Antimicrobial and iNOS inhibitory activities of the endophytic fungi isolated from the mangrove plant *Acanthus ilicifolius* var. xiamenensis. **Botanical Studies**, v. 60, n. 1, p. 4, 2019.

COTA, B. B.; *et al*. Leishmanicidal compounds of Nectria pseudotrichia, an endophytic fungus isolated from the plant *Caesalpinia echinata* (Brazilwood). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 113, n. 2, p. 102-110, 2018.

DE OLIVEIRA CHAGAS, M. B. *et al*. Antimicrobial activity of cultivable endophytic fungi associated with *Hancornia speciosa* gomes bark. **The Open Microbiology Journal**, v. 11, p. 179-188, 2017.

DESHMUKH, S. K.; VEREKAR, S. A.; BHAVE, S. V. Endophytic fungi: a reservoir of antibacterials. **Frontiers in Microbiology**, v. 5, p. 715, 2015.

FERREIRA, M. C. *et al*. Antimycobacterial and antimalarial activities of endophytic fungi associated with the ancient and narrowly endemic neotropical plant *Vellozia gigantea* from Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 112, n. 10, p. 692- 697, 2017.

MANGANYI, M. C.; *et al*. Biodiversity and antibacterial screening of endophytic fungi isolated from *Pelargonium sidoides*. **South African Journal of Botany**, v. 116, p. 192-199, 2018.

NATH, A.; JOSHI, S. Anti-candidal effect of endophytic fungi isolated from *Calotropis gigantean*. **Rev. Biol. Trop**, San José, v. 65, n. 4, p. 1437-1447, Dec. 2017.

NORILER, S. A.; *et al*. Bioprospecting and structure of fungal endophyte communities found in the Brazilian biomes, Pantanal, and Cerrado. **Frontiers in Microbiology**, v. 9, 2018.

PINHEIRO, E. A.; *et al*. Bioprospecting of antimicrobial activity of extracts of endophytic fungi from *Bauhinia guianensis*. **Revista Argentina de Microbiologia**, v. 49, n. 1, p. 3-6, 2017.

POPLI, D.; *et al*. Endophyte fungi, Cladosporium species-mediated synthesis of silver nanoparticles possessing in vitro antioxidant, anti-diabetic and anti-Alzheimer activity. **Artificial Cells, Nanomedicine, and Biotechnology**, v. 46, n. sup1, p. 676- 683, 2018.

RAJAMANIKYAM, M. *et al*. Endophytic Fungi as Novel Resources of natural Therapeutics. **Braz. arch. biol. technol.**, Curitiba, v. 60, e17160542, 2017.

SUDHA, V.; *et al*. Biological properties of Endophytic Fungi. **Braz. Arch. Biol. Technol.**, Curitiba, v. 59, e16150436, 2016.

TURIBIO, T. O.; *et al*. Verificação da produção de substâncias antimicrobianas por fungos endofíticos associados à Soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **Revista Cereus**, v. 10, n. 3, p. 92-102, 2018.

VENKATESWARULU, N.; *et al*. Isolation and characterization of plumbagin (5- hydroxyl-2-methylnaptalene-1, 4-dione) producing endophytic fungi *Cladosporium delicatulum* from endemic medicinal plants. **Biotechnology Reports**, v. 20, p. e00282, 2018.

WILSON, D. Endophyte: the evolution of a term, and clarification of its use and definition. **Oikos**, p. 274-276, 1995.

WU, L.; *et al*. Cytotoxic and antifungal constituents isolated from the metabolites of endophytic fungus DO14 from Dendrobium officinale. **Molecules**, v. 21, n. 1, p. 14, 2015.

YAN, L.; *et al*. Beneficial effects of endophytic fungi colonization on plants. **Applied Microbiology and Biotechnology**, p. 1-14, 2019.

ZAFERANLOO, B.; *et al*. Metabolites of endophytic fungi from Australian native plants as potential anticancer agents. **FEMS Microbiology Letters**, v. 365, n. 9, p. fny078, 2018.

FUTSAL E GÊNERO: UMA REVISÃO NARRATIVA

Amàbile Kirchner[1*], Mareli Eliane Graupe[2]

[1] Universidade do Planalto Catarinenses (UNIPLAC), Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Saúde (PPGAS), Lages, Santa Catarina, Brasil.
[1]*Autor para correspondência: Rua Coronel Vicente Gamborgi, nº 59, Bairro Centro - Lages – SC. (49) 99967-8859, amabile@uniplaclages.edu.br
[2] Doutora em educação e Professora do Mestrado em Ambiente e Saúde na Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC, Lages, Santa Catarina, Brasil.

RESUMO

Desde os primórdios, o ambiente esportivo é submetido a regulações culturais que ditam o que deveria ser praticado por mulheres, e o que seria praticado por homens. O futebol e o futsal são exemplos comumente lembrados quando se fala em "esporte masculino", apesar de já terem suas versões praticadas por mulheres. O artigo a seguir tem como objetivo estruturar uma revisão de literatura para o levantamento de referencial teórico sobre gênero e futebol/futsal feminino. Mais especificamente, a aplicação da revisão narrativa como metodologia de coleta. Os resultados são provenientes de estudos que foram publicados entre 2010-2020, e que estavam disponíveis em plataformas *online* de dados (Scielo, BVSaúde e Google Acadêmico). Após a leitura e discussão, constatou-se os percalços que as mulheres praticantes de futsal tiveram que ultrapassar desde o início do século XX, como leis de proibição, restrições para entrar em times, e a existência de preconceitos escancarados. Como conclusão, resquícios patriarcais continuam presente no futsal, e consequentemente ainda não foi alcançada a equidade de gênero dentro do esporte.

Palavras-chave: Futsal, Mulheres, Preconceito de Gênero.

FUTSAL AND GENDER: A NARRATIVE REVIEW

ABSTRACT

From the beginning, the sports environment has been subject to cultural regulations that dictate what should be practiced by women and what should be practiced by men. Soccer and futsal are examples that are remembered when it comes to "male sport", although they already have their versions practiced by women. The following article aims to structure a literature review to survey the theoretical framework on gender and women's soccer/futsal. More specifically,

the application of narrative review as a collection methodology. The results come from studies published between 2010-2020 and that were available on online data platforms (Scielo, BVSaúde and Google Scholar). After reading and discussing, we noticed the obstacles that women who practice futsal had to overcome since the beginning of the 20th century, such as prohibition laws, restrictions on entry times and the existence of open prejudices. In conclusion, patriarchal remnants are still present in futsal and, consequently, gender equity within the sport has not yet been achieved.

Keywords: Futsal, Women, Gender Prejudice.

INTRODUÇÃO

A prática esportiva entra na vida humana como uma brincadeira, uma disciplina na grade curricular de escolas, e costuma evoluir para uma forma de *hobby,* mas também pode aflorar nos jovens o ensejo de transformar lazer em uma profissão.

O futebol e suas competições contendo 211 seleções filiadas a Federação Internacional de Futebol (FIFA), chamam a atenção de espectadores e é visto como um sonho, uma forma de buscar melhores condições de vida pessoal e de ajuda financeira para a família (PIZARRO; RIAL; RIGO, 2020).

A partir de adaptações feitas ao esporte para conseguir novos praticantes, surgiu o futebol de quadra, mais conhecido como futsal. A popularização do futsal ocorreu por permear além do ensino de suas técnicas e regras, mas como sendo uma estratégia de estímulo ao convívio de grupos sociais e de valores morais (FONSECA; STELA, 2015).

Mesmo que o acesso de meninas e mulheres a esses esportes seja permitido legalmente, ainda é comum encontrar diferenças abissais quando é comparada a participação feminina com a masculina, pois elas continuam a ser submetidas a padrões e modelos seculares, vinculados a estereótipos ligados ao corpo e à sexualidade (BARREIRA *et al,* 2018).

Scott (1995) traz que binariedade de gênero confere peso às relações de poder e a simbologia das representações sociais, e portanto, é importante estudar de forma crítica os contextos históricos que configuram os sentidos dos signos empregados, e consequentemente como são empregadas definições normativas sobre feminilidade e masculinidades.

Os resultados apresentados a seguir partiram da síntese dos subcapítulos da fundamentação teórica presente no projeto de dissertação de mestrado "Futsal Feminino e Saúde Mental: Performatividade de Gênero", de modo a conhecer e escolher quais caminhos teóricos e metodológicos serão aplicados ao estudo.

Desse modo, este artigo tem como objetivo apresentar os dados de uma revisão de literatura realizada sobre o referencial teórico-gênero e futebol/futsal feminino.

METODOLOGIA

A revisão narrativa de literatura é conduzida a partir das escolhas pela subjetividade da/o pesquisador/a. Fazer uma revisão de literatura antes de ir a campo é um dos modos de se familiarizar com o tema escolhido e criar um arcabouço de ideias que podem ser utilizadas a *posteori* (FLICK, 2013).

RESULTADOS

Por escolha da autora, e para que fundamentação da dissertação seja fidedigna ao que é trazido na literatura contemporânea sobre a temática, escolheu-se priorizar a escolha e utilização de produções feitas no período entre 2010-2020, em revistas especializadas e que estivessem disponíveis nas bases de dados *online* Scielo, BVSaúde e Google Acadêmico.

DISCUSSÃO

Desde que chegou no início do século XX, o futebol tornou-se uma atividade popular e foi absorvido como parte da identidade nacional, e assim incorporando e replicando as normativas de gênero impostas socialmente no cotidiano brasileiro (BORGES; CORDEIRO, 2018). O corpo feminino era desvalorizado frente ao corpo masculino, pois era compreendido como fraco, frágil, incapaz de realizar atividades que envolviam esforço físico, e que por esse motivo não deveria ser exposto a esportes que ferissem o que era considerado como a missão da mulher na sociedade: ser capaz de carregar dentro de si uma nova vida (GOELLNER; 2016).

Para Butler, gênero não é restrito a condições biológicas corporais. Mas sim, decorrente da materialização do sentido que a sociedade vigente compreende como esperado dos sujeitos, a partir de atos performativos feitos por meio contínuo e reiterado (BUTLER; 2018).

Com isso, é imposto como natural a binariedade entre os corpos e a heterossexualidade compulsória, cabendo a existência de punições regulatórias e coercitivas ao desviar-se do padrão pressuposto (BUTLER, 2018).

Para coibir o interesse que mulheres poderiam ter em acompanhar e experimentar esse e outros esportes, foi promulgado o Decreto-Lei 3.199/1941 que conferia ao Conselho Nacional

de Desporto (CND), a responsabilidade de regular modalidades que julgasse como sendo violentas e incompatíveis ao corpo feminino (FREITAS *et al,* 2019).

Por meio de uma deliberação acrescida em 1965, a instituição de que mulheres seriam proibidas de praticar futebol e futsal, dentre outros esportes (FREITAS *et al,* 2019). O decreto só veio a ser revogado em 1979, porém o tempo que durou foi suficiente para estigmatizar o futsal como impróprio e masculinizante, e dificultar o desenvolvimento, fortalecimento e profissionalização de times feminino que tinham interesse em competir dentro e fora do país (PIRES *et al.,* 2019).

Os primeiros contatos de meninas com o esporte costumam ser incentivados por familiares masculinos, todavia, quando elas são inseridas dentro do esporte tendem a entrar em grupos sociais masculinos já constituídos, que podem contestar sua participação e costumam proferir discriminações, especulações e questionamentos, principalmente acerca de sua sexualidade (PIRES *et al.,* 2019; FERRETI *et al.,* 2011; SALVINI; MARCHI JÚNIOR, 2016).

A sexualidade é um assunto individual e privado, que não interfere na escolha e no rendimento nos esportes, contudo sua especulação é utilizada por torcedores e veículos de mídia como forma de minimizar, prejudicar e atacar as jogadoras (MINA; GOELLNER, 2015).

Essas vivências negativas podem atuar como uma espécie de catalisador para a ocorrência de episódios de estresse e o início do sofrimento psíquico (KNIJNIK; VASCONCELOS, 2018). Porém, quando o indivíduo ressignifica o que lhe foi dito, localiza como isso o afeta e aprende como lidar com suas próprias emoções frente a um grupo, o equilíbrio psíquico é restaurado e atinge um novo grau de resiliência psicológica (PEREIRA *et al.,* 2012).

Assim sendo, existem clubes que submetem suas atletas a se mostrarem belas e cada vez mais próximas de estereótipos, enaltecendo características físicas delas ou forçando algo para evitar comentários homofóbicos, e que trabalhando a imagem midiática a partir disso, elas possam encontrar um modo de destacar sua própria individualidade e empoderamento, e consequentemente trazendo destaque ao time (ALTMANN; REIS, 2013; SILVA; NAZARIO,2018).

CONCLUSÃO

A busca por artigos que historiem o surgimento e o desenvolvimento do futebol/futsal feminino é importante para entender como surgiram e se propagaram as hegemonias masculinas dentro do esporte, e suas implicações no cotidiano do contexto esportivo feminino.

Conclui-se ao fim do estudo que mesmo com os avanços conquistados pelas mulheres atletas, ainda é presente a reprodução de conteúdo machistas e lesbofóbicos dentro dos espaços relativos ao futebol/futsal feminino.

REFERÊNCIAS

ALTMANN, H.; REIS, H. H. B. Futsal feminino na América do Sul: trajetórias de enfrentamento e de conquistas. **Movimento,** v. 19, n. 3, p. 211-232, 2013.

BARREIRA, J.; et al. Produção acadêmica em futebol e futsal feminino: estado da arte dos artigos científicos nacionais na área da educação física. **Movimento (ESEFID/UFRGS)**, v. 24, n. 2, p. 607-618, 2018.

BORGES, A. C. V.; CORDEIRO, K. A. Pra Frente Marias: convergências históricas, sociais e políticas identificadas entre o futebol e a palhaçaria protagonizados por mulheres. **Mosaico**, v. 9, n. 14, p. 125-141, 2018.

BUTLER, J. Os atos performativos e a constituição do gênero: um ensaio sobre fenomenologia e a teoria feminista. **Caderno de Leitura,** n. 78. Edições Chão da Feira: 2018.

FERRETTI, M. A. C.; et al. O futebol feminino nos Jogos Olímpicos de Pequim. **Motriz:** rev. educ. fis. (Online), Rio Claro, v. 17, n. 1, p. 117-127, mar., 2011.

FLICK, U. **Introdução à metodologia de pesquisa:** um guia para iniciantes. Porto Alegre: Penso, 2013.

FONSECA, G. M. M.; STELA, E. S. Família e esporte: a influência parental sobre a participação dos filhos no futsal competitivo. **Kinesis**, v. 33, n. 2, 2015.

FREITAS, A. F.; et al. O futebol no jornal das moças: as aproximações e os distanciamentos das mulheres. **Corpoconsciência**, p. 63-74, 2019.

GOELLNER, S. V. Jogos Olímpicos: a generificação de corpos performantes. **Revista USP**, n. 108, p. 29-38, 2016.

KNIJNIK, J.; VASCONCELOS, E. Múltiplas Situações De Estresse No Futebol De Mulheres Do Brasil. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**, v. 15. n. 2, 2018.

MINA, C. Y. M.; GOELLNER, S. V. Representaciones sociales de la Selección Femenina de Fútbol de Colombia en la Copa América 2014. **Educación Física y Deporte**, v. 34, n. 1, p. 39-72, 2015.

PEREIRA, A. C. et al. Saúde Mental e qualidade de vida. **UNIVERSO-** Revista De Trabalhos Acadêmicos-Campus Niterói, nº. 06, X Semana De Extensão - XIV Jornada de Iniciação Científica – 2012.

PIRES, B. A. B.; et al. "Sou Mulher E Jogo Bola": Questões Sobre Feminilidades E Sexualidades De Atletas De Futsal. **Arquivos em Movimento,** v. 15, n. 1, p. 114-128, 2019.

PIZARRO, J. O.; RIAL, C. S. M.; RIGO, L. C. Decolonialidade e futebol: a quebra da lógica periferia-centro. Campos Neutrais - **Revista Latino-Americana de Relações Internacionais,** v. 2, n. 1, p. 50–69, 2020.

SALVINI, L.; MARCHI JÚNIOR, W. "Guerreiras de chuteiras" na luta pelo reconhecimento: relatos acerca do preconceito no futebol feminino brasileiro. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte,** São Paulo, v. 30, n. 2, p. 303-311, jun., 2016.

SCOTT, J. Gênero: uma categoria útil de análise histórica. **Educação & realidade,** v. 20, n. 2, 1995.

SILVA, A. L. S.; NAZÁRIO, P. A. Mulheres atletas de futsal: estratégias de resistência e permanência no esporte. **Revista Estudos Feministas,** Florianópolis, v. 26, n. 1, 2018.

GESTÃO DO CONHECIMENTO SOB A ÓTICA DOS GESTORES E OLABORADORES NUMA INDÚSTRIA TÊXTIL

Luana Cardoso[1*], Cristina Keiko Yamaguchi[2], Júlio Francisco Blumetti Facó

1 Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Sociedade - PPGDS, Criciúma, SC, Brasil.
2 Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC. Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Saúde – PPGAS. Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Sistemas Produtivos em associação UNIPLAC, UnC, UNESC e UNIVILLE.
3 Universidade Federal do ABC – UFABC. Docente do Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão da Inovação na. E-mail: julio.faco@ufabc.edu.br
*Autor para correspondência: Av. Castelo Branco, 170 – Bairro Universitário, Lages, SC. (49) 99919-4904, E-mail: criskyamaguchi@gmail.com.

RESUMO

O conhecimento ganha novas perspectivas, tornando-se um ativo intangível de grande valor, uma vez que, bem gerenciado pode transformar-se em diferencial competitivo. Nesse contexto, a gestão do conhecimento vem ganhando espaço dentro das indústrias. Os benefícios no que tange a geração de valor e competitividade estão atrelados a todos os segmentos econômicos, visto que, a geração de conhecimento não se restringe a uma atividade, nem mesmo a um nível hierárquico específico dentro das indústrias. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é avaliar a partir da percepção dos colaboradores da alta administração versus baixa administração, a influência dos níveis hierárquicos na gestão de conhecimento de uma indústria do ramo têxtil do vestuário do sul de Santa Catarina. Os procedimentos metodológicos foram: descritivo, estudo de caso e foi elaborado um questionário. Os resultados indicam que a indústria entende a importância e relevância no que concerne a gestão do conhecimento, todavia, necessita de práticas de gestão afim de ultrapassar as fronteiras hierárquicas. A alta administração tem percepções divergentes à Baixa Administração, principalmente em virtude da posição estratégica que se encontram. De modo geral, os entrevistados entendem que a gestão do conhecimento é uma ferramenta importante, e quando bem gerenciada pode aumentar a competitividade e trazer melhores resultados econômicos.

Palavras-chave: gestão do conhecimento, competitividade, Indústria têxtil, criação do conhecimento.

KNOWLEDGE MANAGEMENT FROM THE PERSPECTIVE OF MANAGERS AND COLLABORATORS IN A TEXTILE INDUSTRY

ABSTRACT

Knowledge gains new perspectives, becoming an intangible asset of great value, since well managed can become a competitive differential. In this context, knowledge management has been gaining space within industries. The benefits regarding the generation of value and competitiveness are linked to all economic segments, since the generation of knowledge is not restricted to an activity, not even to a specific hierarchical level within industries. In this sense, the objective of this work is to evaluate from the perception of employees of senior management versus low administration, the influence of hierarchical levels in the knowledge management of a textile industry of clothing in southern Santa Catarina. The methodological procedures were: descriptive, case study and a questionnaire was elaborated. The results indicate that industry understands the importance and relevance of knowledge management, however, it needs management practices in order to cross hierarchical boundaries. Senior management has divergent perceptions of Low Management, mainly due to the strategic position they find. In general, the interviewees understand that knowledge management is an important tool, and when well managed can increase competitiveness and bring better economic results.

Keywords: knowledge management, competitiveness, textile Industry, knowledge creation

INTRODUÇÃO

O conhecimento é um ativo presente nas organizações de forma intangível e vem tomando força nas últimas décadas. A "economia da informação" é uma força impulsora que, por muitas razões, vem destruindo instituições vulneráveis à medida que se torna uma realidade (FLEURY; OLIVEIRA JR., 2001. p. 51).

As organizações precisam se ater à importância da gestão do conhecimento dentro de sua estrutura, visto que, o conhecimento gera valor e pode ser convertido em diferencial competitivo se bem administrado e compreendido por todos na organização, se tornando um propulsor de sucesso.

Para que isso se torne realidade, é importante que as indústrias se preocupem com os trabalhadores do conhecimento – criadores de conhecimento – construindo um ambiente propício ao aprendizado contínuo e a geração do conhecimento (OLIVEIRA; ARNOSTI; YOMURA; NEUMANN, 2008).

Por trabalhadores do conhecimento entende-se todo e qualquer indivíduo capaz de gerar, aprender e disseminar conhecimento em suas interações diárias com o ambiente de trabalho. Desse modo, a organização deve se ater ao alcance das práticas de gestão do conhecimento dentro da organização e se todos os colaboradores têm o mesmo acesso e compartilham do mesmo conhecimento, sejam eles profissionais estratégicos ou executores (ALVES; ZOTES, 2018).

Para Davenport e Prusak (1998), organizações prósperas geram conhecimento e o empregam à medida que interagem com seus ambientes, transformando informação em conhecimento com base na combinação do conhecimento com suas experiências e crenças.

Neste contexto, encontra-se a organização objeto de estudo, localizada no sul de Santa Catarina, atuante no ramo de confecção e comércio de vestuário feminino em todo o Brasil e em alguns países no exterior. Buscou-se neste trabalho avaliar a percepção dos colaboradores de maneira separada – Alta Administração e Baixa Administração – sobre a gestão do conhecimento a fim de obter um diagnóstico que permitisse identificar se os níveis hierárquicos modificam o modo com que os colaboradores enxergam o gerenciamento do conhecimento na entidade.

METODOLOGIA

Foi realizado um estudo descritivo caracterizado como estudo de caso que "envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento" (PINHEIRO, 2010, p. 23).

O estudo de caso foi aplicado em uma indústria têxtil do vestuário, localizada no Sul de Santa Catarina por meio de aplicação de questionários online. Na pesquisa foram considerados a seguinte divisão de cargos:

- Alta administração: CEO, Diretores, Gerentes, Coordenadores e Líderes;
- Baixa Administração: Especialistas, Supervisores, Analistas e Assistentes.

Para coleta dos dados foram elaboradas 41 perguntas, adaptado do método Organizacional Knowledge Assessment (OKA) (FONSECA, 2006).

O questionário foi baseado no método de pesquisa de opinião escala Likert. As perguntas foram subdivididas das 3 dimensões macros do método OKA: Pessoas, Processos e Sistemas.

RESULTADOS

Após levantamento do histórico da indústria, identificou-se que a indústria prima pelo conhecimento técnico da moda como fonte importante no processo de inovação. A indústria é motivada por tendências, pela busca contínua de conhecimento, aplicado nos processos diários para serem concebidos em produtos atendem as expectativas dos clientes.

Das 41 respostas obtidas na pesquisa, 41,5% dos respondentes pertencem ao grupo da Alta Administração e 58,5% da Baixa Administração. As entrevistas mostram os seguintes resultados:

Quadro 1 – percepção da alta administração sobre Gestão do Conhecimento:

Na percepção da Alta Administração:
1) Uma das dificuldades em capturar conhecimento, encontra-se nas constantes atualizações e modificações dos produtos no processo produtivo.
2) Entendem que os colaboradores conseguem modificar um processo facilmente dentro da indústria.
3) A indústria é ineficiente em reter o conhecimento das pessoas que deixam a empresa, visto que o conhecimento é levado para fora do ambiente da indústria, sendo difícil de ser consultado e recuperado.
4) O conhecimento tácito entre os colaboradores atuantes é passível de ser capturado, pois, o acesso ao conhecimento entre as pessoas dentro da indústria é eficiente em todos os níveis.
5) A indústria não tem o hábito da prática de feedback, para seus colaboradores. São realizados treinamentos, considerados importantes para a indústria.
6) Desejável desenvolver programas de análise de desempenho, bem como de incentivo ao desenvolvimento de melhorias contínuas, pode ser um grande pilar de um processo estruturado de criação de novos hábitos dentro da indústria.

Fonte: dados da pesquisa

Quadro 2 – percepção da baixa administração sobre Gestão do Conhecimento

Na percepção da Baixa Administração:
1) A indústria utiliza com frequência recursos externos – consultores – para resolução de problemas ou mudanças de processos. Entretanto, isso dificulta o processo de aprendizagem e retenção do conhecimento.
2) Os processos da indústria demandam constantes mudanças, pela característica do negócio da indústria.
3) Devido ao segmento do negócio, a indústria se adapta rapidamente à mudança, sendo inerente ao negócio e necessário para melhoria contínua.
4) Alguns colaboradores afirmam que o colaborador não pode modificar um processo facilmente e que nem todos estão abertos às mudanças.

5) Os colaboradores expõem dificuldades nesse processo, ou seja, os líderes acreditam que o conhecimento é compartilhado dentro das equipes de trabalho e os receptores não.

6) Entendem que a alta administração valoriza a aprendizagem e partilha de conhecimento, entretanto, falta métodos adequados que fomente essa prática. Falta ferramentas claras e efetivas para alcançar esse objetivo.

7) Falta de pronunciamentos oficiais e/ou comunicados claros e escritos pelos CEOs e Administradores.

8) Sugere-se que a indústria crie uma rotina de explicitação das atividades. Necessita de procedimentos com coleta de documentos e outros trabalhos gerados dentro das equipes, para facilitar o acesso ao conhecimento já armazenado.

9) O conhecimento que são perdidos em virtude da falta de procedimentos que assegurem a retenção do conhecimento que deem segurança para a indústria, quando algum colaborador se desvincula da indústria.

10) Possuem dificuldade em identificar seu papel frente ao sucesso da indústria, e os líderes, apresentam dificuldades de repassar o conhecimento adquirido em meio as atividades que estão desenvolvendo, bem como, a falta de preparo em alguns momentos no que tange ao novo comportamento necessário ao cargo adquirido.

11) A falta de treinamento no processo de promoção, não o preparam suficientemente para um cargo de gestão, ou ainda, por estarem imersos nas rotinas das atribuições que a nova função exige. Dessa forma, a transferência do conhecimento adquirido fica em segundo plano, ou inexiste, prejudicando diretamente a gestão de conhecimento e o próprio desenvolvimento dos colaboradores.

Fonte: dados da pesquisa

A indústria têxtil estudada, apresenta característica de comunicação sem barreiras, sem hierarquias, com incentivo à participação e obtenção de conhecimentos de todos os processos considerados importantes na cadeia produtiva, para o seu processo de gestão do conhecimento. Nessa condição, o gestor entende que possui papel fundamental no alinhamento da disseminação da informação, para que as mudanças façam sentido a todos e gerem engajamento nos diversos níveis na cadeia industrial e todos participem de um processo fluido para troca de conhecimento contínuo onde todos possam agregar.

Os líderes e os cargos de suporte afirmam que a indústria não possui um programa de treinamento que prepare o colaborador para futura promoção. Tal fato, pode dificultar a transição na passagem de informação dos dois níveis.

É importante que a indústria disponha de um plano de crescimento contínuo para os funcionários, e que este esteja atrelado à troca de conhecimento diária e ao aprimoramento da equipe como um todo. Quando as diretrizes são claras, o empenho e esforço tende a ser mais

concentrado em busca do objetivo fixado, que estará disposto de forma clara e por conseguinte é alcançável desde que tenha emprego de esforço.

Percebeu-se que as opiniões da Alta Administração e Baixa Administração divergem, principalmente no que tange ao acesso à informação e direcionamentos claros quanto a estratégia utilizada para a gestão do conhecimento. A indústria entende que a gestão do conhecimento é importante e os colaboradores corroboram dessa percepção.

Entretanto, não existem ações específicas para a gestão do conhecimento e com isso ocorrem perdas importantes sobre o conhecimento da indústria têxtil e sua capacidade de se transformar em diferencial competitivo.

DISCUSSÃO

Os processos relevantes para indústria estão dentro das rotinas da indústria, onde trocam experiências e geram conhecimento entre as partes envolvidas. São dessas interações que o conhecimento tácito e explícito, quando as experiências e conhecimentos atrelado ao indivíduo em si, deixam de ser apenas experiência de um colaborador específico, tornando-se um processo documentado e facilmente acessado pelos demais membros da indústria (POLANYI, 1966; NONAKA, TAKEUCHI, 1997).

CONCLUSÃO

A gestão do conhecimento tem como objetivo principal capturar e disseminar o conhecimento gerado dentro da indústria em todos os níveis hierárquicos, transformando-o em diferencial competitivo.

A pesquisa mostrou que a indústria se preocupa com a gestão do conhecimento da equipe que compõem a indústria têxtil, e que os colaboradores de todos os níveis entendem e compactuam com esse ideal, mas, de modo geral isso não tem sido convertido em ações que fomentem a gestão do conhecimento. O desenvolvimento dessas práticas é importante para indústria e a celeridade na implantação de ações será um diferencial para recolher frutos que poderão ser convertidos em resultados.

Sugere-se à indústria têxtil, criar normas, procedimentos e a cultura de disseminação do conhecimento para gerar melhorias efetivas na indústria, com maior retenção e geração de conhecimento.

Os colaboradores são fundamentais no processo da gestão do conhecimento, uma vez que, os profissionais devem estar engajados com os projetos da indústria, tal qual, alinhados com os objetivos estratégicos.

Para futuras pesquisas sugere-se a ampliação do tema dentro da própria companhia, aumentando o número de entrevistados, bem como ampliando o estudo de caso para um diagnóstico geral de risco. Além disso, outra frente que traria contribuições para o tema dentro do setor têxtil, seria expandir a pesquisa para outras indústrias do segmento a fim de comparar os níveis da gestão nas indústrias têxteis.

REFERÊNCIAS

ALVES, P. R. L.; ZOTES, L. P. A gestão do conhecimento como ferramenta de gerência e transferência de conhecimentos nas organizações. XV SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. 30, 31/10 e 01/11/2018. Disponível em: https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos18/552652.pdf. Acesso em: 04 abr. 2021.

DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. **Conhecimento Empresarial**: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual. 7 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998. 237 p.

FLEURY, M. T. L.; OLIVEIRA JUNIOR, M. M. **Gestão Estratégica do Conhecimento**: integrando aprendizagem, conhecimento e competências. São Paulo: Atlas, 2001. 352 p.

FONSECA, A .F. **Organizational Knowledge Assessment Methodology.** Washington, D.C. 2006. 161 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Disponível em: http://www.ibge.gov.br. Acesso em: 19 set. 2020.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa**: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação. 3 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997. 358 p.

OLIVEIRA, E. C. M. de; ARNOSTI, J. C. M.; YOMURA, N.; NEUMANN, R. A. **Capital Intelectual:** reconhecimento e mensuração. Curitiba: Juruá, 2008. 174 p.

PINHEIRO, J. M. S. **Da iniciação científica ao TCC:** uma abordagem para os cursos de tecnologia. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2010.

POLANYI, M. **The tacit dimension.** London: Routdedge & Kegan Paul, 1966.

SVEIBY, K. E. **A nova riqueza das organizações:** gerenciamento e avaliando patrimônios de conhecimento. 2 ed. Curitiba: Campus, 1998. 260 p.

TAKEUCHI, H.; NONAKA, I. (Org.). **Gestão do Conhecimento.** Porto Alegre: Bookman, 2008. 314 p. Disponível em: http://www.bib.unesc.net. Acesso em: 15 set. 2020.

TERRA, J. C. C. **Gestão do Conhecimento:** o grande desafio empresarial. 2 ed. São Paulo: Negócio, 2001. 313 p.

YAMAGUCHI, C. K.; VIEIRA, A. C. P.; BRUCH, K. L.; JENOVEVA NETO, R.; WATANABE, M.; FELISBERTO, Z. Indicação Geográfica como Instrumento de Criação do Conhecimento nos Vales da Uva Goethe. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, João Pessoa, v. 3, n. 2, p. 145-160, jul./dez. 2013

HIDROGRAMAS DE PROJETO PARA PLANÍCIE DE INUNDAÇÕES DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CACHOEIRA EM JOINVILLE/SC

Lucas de Bona Sartor[1], Victor Hugo da Cruz Primo[1], Dayane Macedo Medeiros[1], Renata Bulling Magro[1], Sílvio Luís Rafaeli Neto[1]

[1]Laboratório de Hidrologia, Departamento de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, Brasil
*Av. Luiz de Camões, 2090 - Conta Dinheiro, Lages - SC, 88520-000, (49) 3289-9321, lbs_bona@hotmail.com

RESUMO

Os hidrogramas de projeto são ferramentas importantes que auxiliam no processo de representação da resposta de uma bacia hidrográfica para determinado evento de chuva. Neste trabalho, o objetivo foi determinar os hidrogramas de projeto das sub-bacias dos rios Cachoeira, Bucarein e Cortume para os tempos de retorno de 5 e 50 anos. Foi aplicado para o cálculo dos hidrogramas unitários, o método do Hidrograma Unitário Triangular Sintético do *Soil Conservation Service* (HUTS-SCS), enquanto, para as chuvas de projeto adotou-se o método das chuvas intensas. Os resultados demostraram que a sub-bacia do rio Cortume possui uma contribuição relativamente pequena, a sub-bacia do rio Bucarein possui uma contribuição intermediária, enquanto, a sub-bacia do rio Cachoeira possui uma contribuição mais significativa, em relação as demais. Por fim, conclui-se que os hidrogramas de projeto foram obtidos e podem ser utilizados para compor futuros estudos hidrológicos nas planícies de inundação da bacia hidrográfica do rio Cachoeira.

Palavras-chave: hidrograma unitário triangular, chuva efetiva, modelagem hidrodinâmica.

PROJECT HYDROGRAMS FOR FLOOD PLAIN OF THE CACHOEIRA RIVER HYDROGRAPHIC BASIN IN JOINVILLE/SC

ABSTRACT

Project hydrographs are important tools that assist in the process of representing the response of a watershed to a specific rain event. In this work, the objective was to determine the project hydrographs of the sub-basins of the Cachoeira, Bucarein and Cortume rivers for the return times of 5 and 50 years. The Soil Conservation Service Triangular Synthetic Unit Hydrograph

method was applied for the calculation of unit hydrographs, whereas, for the project rains, the method of intense rains was adopted. The results showed that the Cortume River sub-basin has a relatively small contribution, the Bucarein River sub-basin has an intermediate contribution, while the Cachoeira River sub-basin has a more significant contribution, in relation to the others. Finally, it is concluded that the project hydrographs were obtained and can be used to compose future hydrological studies in the floodplains of the watershed of the Cachoeira river.
Keywords: triangular unit hydrograph, effective rain, hydrodynamic modeling.

INTRODUÇÃO

As planícies de inundação estão localizadas nas adjacências dos cursos d'água, ocupadas eventualmente pela água gerando eventos de inundação, esta ocorre quando a água proveniente de um processo de enchente da calha natural do curso d'água transborda e se propaga na planície de inundação (KOBIYAMA et al, 2006). A ocorrência desses eventos hidrológicos possui dependência intrínseca do volume, intensidade e frequência da chuva (NETO, 2019a), além de sua distribuição espacial e das características do solo e uso da terra da bacia.

Os estudos hidrológicos em bacias hidrográficas provém da necessidade de compreensão sobre o ciclo hidrológico, do balanço hídrico entre os compartimentos ambientais, dos fluxos e movimentos de água e energia e dos impactos que a modificação da superfície terrestre pode provocar nestes subsistemas (RENNÓ; SOARES, 2000). A abordagem dos modelos hidrológicos utiliza-se de uma visão holística, ao adotar a bacia hidrográfica como unidade hidrológica de estudos, além de avaliar esta unidade como um sistema que apresenta respostas intimamente relacionadas com suas características morfológicas (NETO, 2000).

A resposta de uma bacia hidrográfica a um evento de chuva depende das características físicas da bacia e das características do evento, como a duração e a intensidade da chuva. Assim, os hidrogramas são representações da resposta de uma bacia hidrográfica a sucessivos eventos de precipitação sendo que, quando referidos a um único evento de precipitação, são ditos hidrogramas unitários (PORTO et al., 1999; COLLISCHONN; TASSI, 2008).

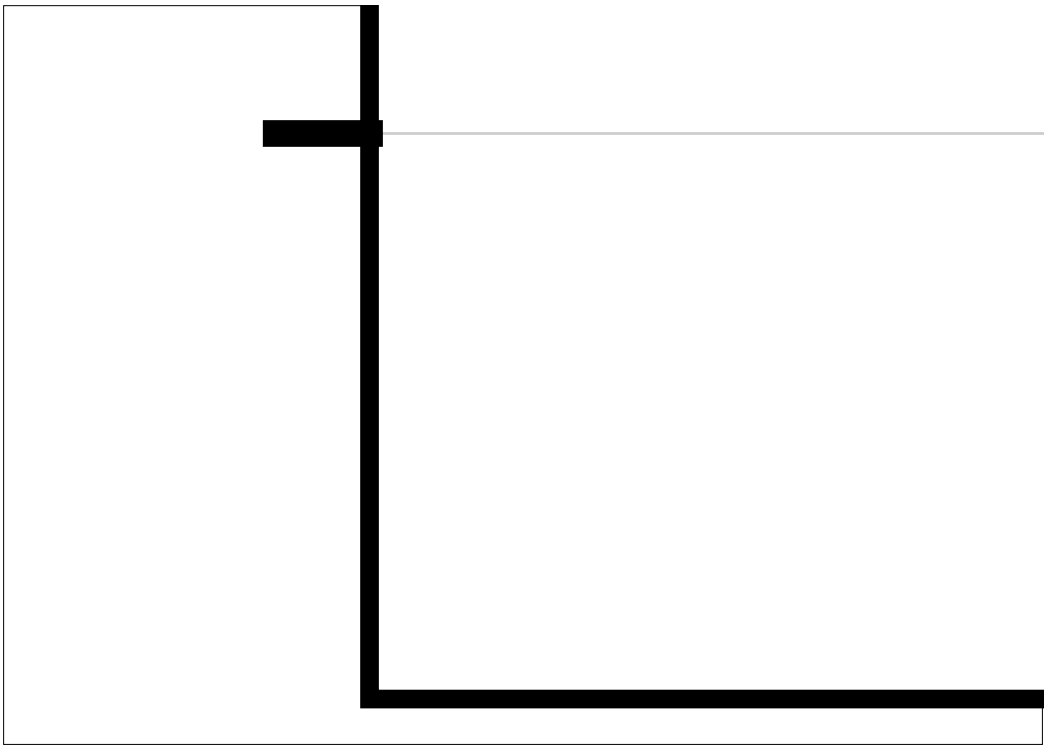
De acordo com Collischonn; Tassi (2008) a teoria do hidrograma unitário considera que a precipitação efetiva e unitária tem intensidade constante ao longo de sua duração e distribui-se uniformemente sobre toda a área de drenagem. Para simplificar a análise e, consequentemente, os cálculos, é comum admitir-se que existe uma relação linear entre a chuva efetiva e a vazão, sendo a chuva efetiva a parcela da chuva que gera escoamento superficial.

A obtenção do hidrograma de projeto pode ser caracterizado como um dos primeiros passos para a realização da modelagem hidrodinâmica de eventos de inundação. Deste modo, o objetivo deste estudo é determinar os hidrogramas de projeto das sub-bacias dos rios Cachoeira, Bucarein e Cortume para os tempos de retornos de 5 e 50 anos, como um meio de análise dos sistemas hidrológicos.

METODOLOGIA

A área de estudo (Figura 1) localiza-se no município de Joinville no estado de Santa Catarina, Brasil.

Figura 1 - Mapa de localização da área de estudo.



Fonte: Os autores (2020).

O município apresenta cerca de 515.288 habitantes (IBGE, 2020), sendo que a bacia hidrográfica do rio Cachoeira abrange parte da área central desse município, sendo altamente urbanizada, com 50% da população residente, 73% do uso e ocupação da terra é de área urbanizada e apenas 15% é de vegetação médio/avançado, concentrada principalmente em áreas de morros (OLIVEIRA et al., 2017). O rio principal desta bacia é o rio Cachoeira com extensão de aproximadamente 16 km. Para este estudo também foram consideradas as sub-bacias

hidrográficas do rio Cachoeira e as limítrofes, sendo rio Cortume e rio Bucarein, por apresentaram influências diretas em estudos hidrológicos nas planícies de inundação do município.

Para elaboração dos hidrogramas de projeto, das sub-bacias do rio Cachoeira, Cortume e Bucarein foi necessário o cálculo e obtenção de alguns parâmetros como, a declividade média do *Longest Flow Path* (LFP), tempo de concentração (tc), hidrograma unitário, e a chuva de projeto ou chuva efetiva. Os dados primários obtidos a partir do Modelo Digital de Terreno (MDT) foram levantados com o auxílio do *software* ArcGis 10.3.

A declividade média dos rios foi calculada por média ponderada, pelo comprimento de cada trecho, das declividades dos trechos do LFP. O tc é o tempo percorrido pela água em seu caminho mais longo na bacia hidrográfica. É um parâmetro hidrológico da bacia calculado com base em parâmetros morfométricos, como área da bacia, comprimento e declividade do LFP.

Neste estudo foi aplicado o Hidrograma Unitário Triangular Sintético do *Soil Conservation Service* (HUTS-SCS), este é um hidrograma de comportamento linear hipotético das descargas, o qual segue a forma de um triângulo qualquer, com dimensões previamente estabelecidas.

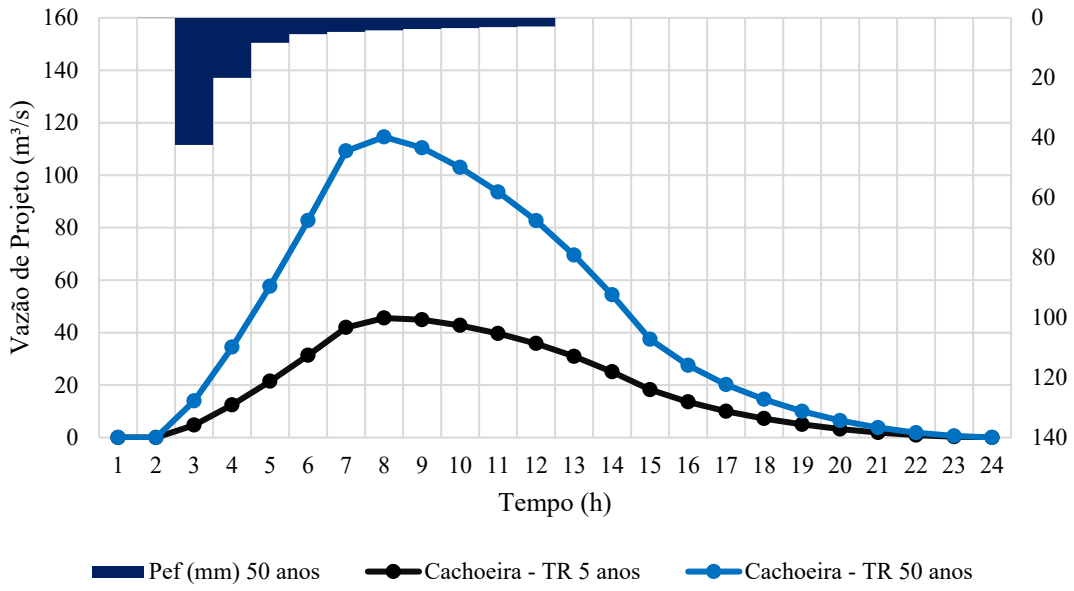
A chuva de projeto é um evento de chuva escolhido para se gerar o hidrograma de projeto, normalmente o evento se caracteriza por ser de curta duração, ter início e fim definidos. Comumente, para pequenas bacias (urbanas) usam-se as chuvas intensas e para grandes bacias (rurais) chuvas máximas de 1 dia, dependente do tc. Neste estudo adotou-se as chuvas intensas, visto que praticamente todos os municípios do estado de Santa Catarina possuem suas equações de chuvas intensas.

Os hidrogramas de entradas resultam do cálculo das vazões correspondentes às chuvas efetivas, onde cada chuva efetiva é multiplicada pelo hidrograma unitário da bacia, sendo a convolução dos hidrogramas o resultado final.

RESULTADOS

O hidrograma de projeto para os TR de 5 e 50 anos da sub-bacia do rio Cachoeira (Figura 2), demonstra a vazão de projeto e a consequente resposta da chuva efetiva no escoamento superficial nesta sub-bacia.

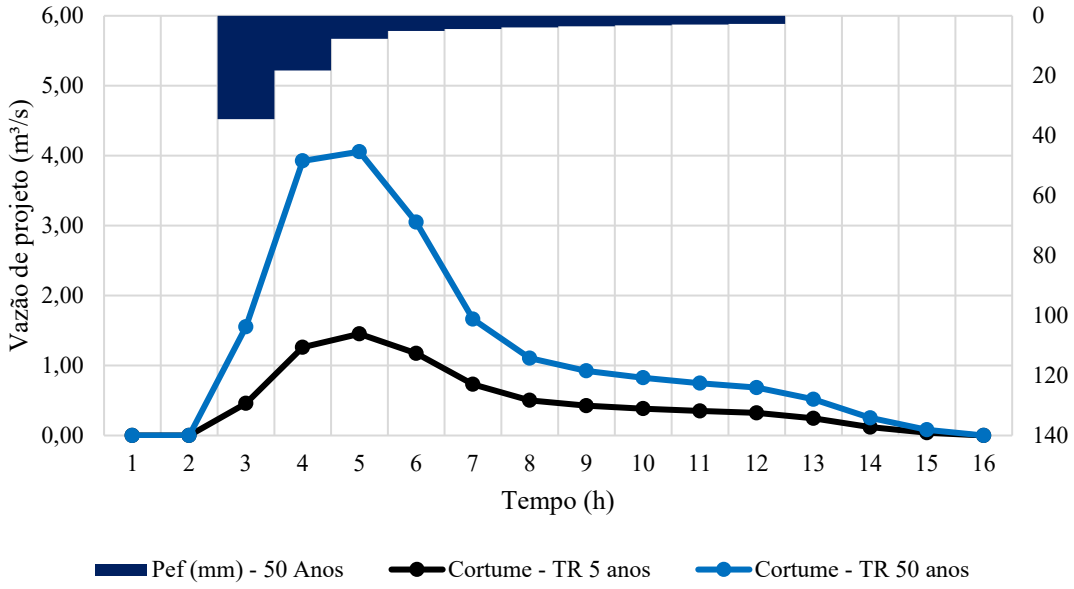
Figura 2 - Hidrograma de projeto do rio Cachoeira com TR de 5 e 50 anos.



Fonte: Os autores (2020).

A Figura 3 apresenta o hidrograma de projeto para os TR de 5 e 50 anos da sub-bacia do rio Cortume, com a vazão de projeto e a consequente resposta da chuva efetiva no escoamento superficial nesta sub-bacia.

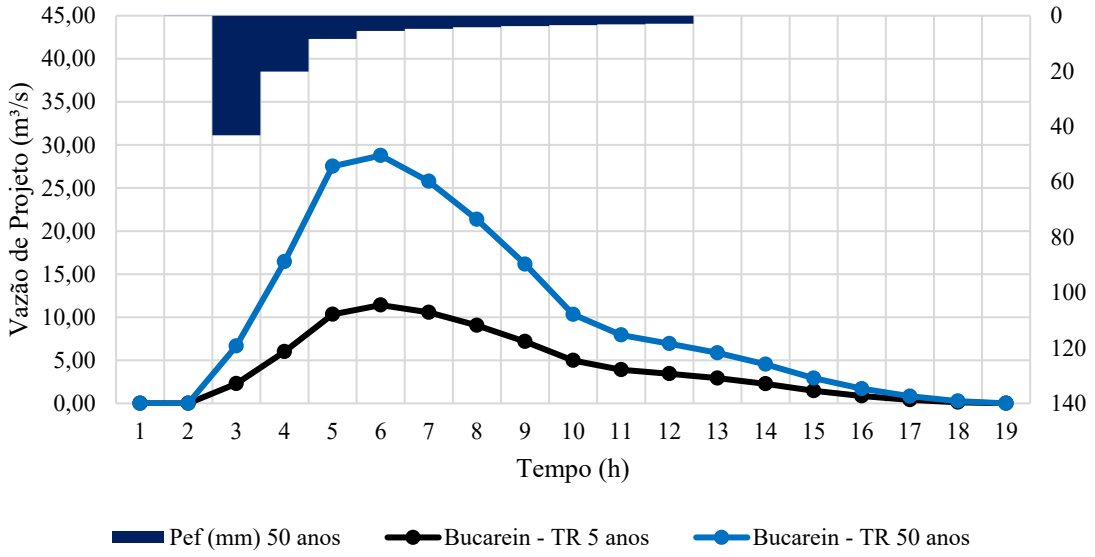
Figura 3 - Hidrograma de projeto do rio Cortume com TR de 5 e 50 anos.



Fonte: Os autores (2020).

O hidrograma de projeto para os TR de 5 e 50 anos da sub-bacia do rio Bucarein (Figura 4), representa a vazão de projeto e a consequente resposta da chuva efetiva no escoamento superficial nesta sub-bacia.

Figura 4 - Hidrograma de projeto do rio Bucarein com TR de 5 e 50 anos.



Fonte: Os autores (2020).

DISCUSSÃO

A sub-bacia do rio Cortume apresentou uma contribuição relativamente pequena em relação as demais. A inclusão deste hidrograma de projeto para estudos de modelagem hidrodinâmica, é justificado pela possibilidade de o percentual de contribuição representar um acréscimo significativo na área da mancha de inundação, especialmente em planícies inundáveis que possuem baixos desníveis, como é o caso em questão.

O sistema de drenagem do município de Joinville/SC, não fugindo à regra da grande maioria das cidades brasileiras, está comprometido pelo grande avanço da urbanização. A falta de planejamento para uso e ocupação das unidades da paisagem só contribui para agravar os possíveis problemas de inundações na bacia do rio Cachoeira.

A área de escopo deste projeto está localizada em uma parte bastante plana da bacia hidrográfica, e recebe os afluentes do rio Cachoeira, Cortume e Bucarein. A partir dos hidrogramas de projeto é possível realizar estudos hidrológicos de modelagem hidrodinâmica nesta área, com intuito de compreender se esta é uma região que pode ser facilmente afetada por alagamentos e/ou inundações.

CONCLUSÃO

Os hidrogramas de projeto das sub-bacias dos rios Cachoeira, Cortume e Bucarein foram obtidos para compor futuros estudos hidrológicos nas planícies de inundação da bacia hidrográfica do rio Cachoeira em Joinville/SC. Os afluentes dessas sub-bacias são contribuintes para possíveis casos de alagamentos e/ou inundações nessa região. A aplicação dos hidrogramas de projeto para implementação de modelagem hidrodinâmica fornecerá subsídios para validar esses casos de desastres naturais nas devidas áreas de interesse.

REFERÊNCIAS

COLLISCHONN, W.; TASSI, R. **Introduzindo Hidrologia**. Instituto de Pesquisas Hidráulicas/Universidade Federal do Rio Grande do Sul - IPH/UFRGS. 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Cidades**. Disponível em: http://www.cidades.ibge.gov.br. Acesso em: 18 nov. 2020.

KOBIYAMA, M.; et al. **Prevenção de desastres naturais, conceitos básicos**. Curitiba/PR. 1ª Edição. 2006. p. 124.

NETO, S. L. R. **Um modelo conceitual de sistema de apoio à decisão espacial para o gerenciamento de desastres por inundações**. Universidade de São Paulo. São Paulo. 2000. p. 234.

NETO, S. L. R. **Meta 2 – Estudo hidrológico: relatório técnico - parte 1 – modelagem hidrológica**. Lages: UDESC/CAV, 2019. p. 54.

OLIVEIRA, T. M. N. de; et al. **Bacias hidrográficas da região de Joinville: gestão e dados**. Joinville. Editora Univille. 2017. p. 94.

PORTO, R. L. L.; et al. **Escoamento Superficial: Análise do Hidrograma. Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária**. São Paulo. 1999.

RENNÓ, C. D.; SOARES, J. V. **Modelos Hidrológicos para Gestão Ambiental**. Ministério da Ciência e Tecnologia. 2000. p. 65.

IMPACTO DA PANDEMIA DE COVID-19 NO ESTILO DE VIDA DA POPULAÇÃO ADULTA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Joana Ribeiro Colombo Barbisan[1*], Camila Nara Moraes[1], Flavia Athayde Guidali[1], Giovana Bedin Pereira[1], Cleonice Gonçalves da Rosa[1], Natalia da Cunha Bellinati[1]

[1] Universidade do Planalto Catarinense - UNIPLAC.
*Autor para correspondência: Av. Mal. Castelo Branco, 170 - Universitário, Lages - SC, 88509-90. Fone: 49 99983.2555. joanacbarbisan@uniplaclages.edu.br

RESUMO

Em março de 2020, a Organização Mundial de Saúde decretou pandemia pela doença COVID-19, causada pelo novo coronavírus. Neste contexto, muitos países aplicaram restrições para contenção do vírus, o que implicou em mudança no estilo de vida da população, interrompendo as atividades diárias. O estilo de vida é um importante moderador de saúde, principalmente em comorbidades associadas aos agravos por COVID-19. Diante disso, a presente revisão tem como objetivo identificar o impacto da pandemia no estilo de vida da população geral adulta. A busca de artigos ocorreu manualmente no mês julho de 2020 em 3 bases de dados, totalizando 586 artigos, sendo 20 deles incluídos na pesquisa. Os estudos avaliados demonstram que o estilo de vida geral das pessoas sofreu modificação pela pandemia de COVID-19. Dentre os comportamentos, a prática de atividade física demonstrou ser uma das mais negativamente impactadas. O tempo de sono parece ter aumentado no período de pandemia, no entanto, com a qualidade afetada. O sofrimento psicológico foi relatado em crescente nível pela população em geral. O uso de cigarro e os hábitos alimentares parecem não ter sido alterados, apesar de grande parte dos indivíduos perceberam aumento de peso. Uma grande parcela de estudados teve diminuição no consumo de bebida alcoólica. O estilo de vida geral das pessoas, mesmo que não contaminadas pelo coronavírus, sofreu modificação pela pandemia de COVID-19.

Palavras-chave: COVID-19, Estilo de vida, Pandemia.

IMPACT OF THE COVID-19 PANDEMIC ON THE ADULT POPULATION LIFESTYLE: A SYSTEMATIC REVIEW

ABSTRACT

In March 2020, the World Health Organization declared a pandemic for the disease COVID-19, caused by the new coronavirus. In this context, many countries have applied restrictions to contain the virus, which implies a change in the lifestyle of the population, interrupting their usual activities. Lifestyle is an important health moderator, especially in comorbidities associated with COVID-19 diseases. Given this, the present review aims to identify the impact of the pandemic on the lifestyle of the adult population. The search for articles occurred manually in July 2020 in 3 databases, totaling 586 articles, 20 of which were included in the research. The evaluated studies demonstrate that the general lifestyle of people has been modified by the pandemic of COVID-19. Among the behaviors, the practice of physical activity proved to be one of the most negatively impacted. Sleep time appears to have increased during the pandemic, however, it is suggested that the quality of sleep was affected. Psychological suffering has been reported at an increasing level by the general population. Tabacco use and eating habits do not seem to have changed, although most individuals have noticed weight gain. A large portion of those studied had a decrease in the consumption of alcoholic beverages. he general lifestyle of people, even if not contaminated by the coronavirus, has been modified by the pandemic of COVID-19.

Keywords: COVID-19, Lifestyle, Pandemic.

INTRODUÇÃO

No final do ano de 2019 a capital da província chinesa de Hubei, cidade de Wuhan, testemunhou um surto de 'pneumonia de fonte desconhecida', que logo foi atribuído a um novo coronavírus. Esta nova doença, identificada como COVID-19, se espalhou rapidamente de uma única cidade para todos os continentes, sendo definida como pandemia pela Organização Mundial de Saúde (OMS) em março de 2020 (WHO, 2020). Isto representou uma situação emergente que colocou em prova os sistemas de saúde de todo o mundo, além de alterar a rotina de toda população devido às restrições impostas para contenção do vírus (KHACHFE *et al.*, 2020). As consequências do confinamento são amplas, não apenas nos macrossistemas de saúde, economia, educação, mas também para os microssistemas familiares e pessoais, pois

houve mudanças drásticas na rotina de vida, o que repercutiu no estilo de vida das pessoas e sua saúde (STANTOM, *et al*., 2020).

O estilo de vida, segundo a OMS (2020), é um conjunto de hábitos e costumes considerado como importante moderador de saúde. Refere-se principalmente aos efeitos da alimentação, atividade física, sono e tabagismo sobre fatores de saúde metabólicos individuais, claramente mostrados como principais comorbidades associadas às mortes por COVID-19, incluindo, mas não se limitando a hipertensão, diabetes, obesidade e doença arterial coronariana (FRATES, RIFAI, 2020).

Dessa forma, sabendo que a pandemia e suas restrições impactam nos hábitos e comportamentos diários das pessoas, e que o estilo de vida está diretamente relacionado à saúde, esta revisão tem como objetivo identificar na literatura o impacto da pandemia de COVID-19 no estilo de vida da população geral adulta.

METODOLOGIA

A presente revisão sistemática foi conduzida conforme os Principais Itens para Análises Sistemáticas e Meta-análises - PRISMA *Statement* (MOHER *et al.*, 2009). A busca de artigos ocorreu manualmente no mês julho de 2020, nas bases de dados Science Direct, PubMed e Portal de Periódicos CAPES. Utilizaram-se os descritores "COVID-19" AND "*lifestyle*". A inclusão de artigos considerou: estudos cujo desfecho primário tenha sido o impacto da pandemia no estilo de vida, em adultos (com idade ≥ 18 anos), publicados em periódicos nacionais ou internacionais, com textos disponíveis na íntegra e acesso gratuito. Foram excluídos estudos que não continham os descritores no título ou resumo, assim como cartas editoriais e comentários, estudos com população específica de doentes ou profissionais da linha de frente no combate à COVID-19.

RESULTADOS

Em busca inicial foi encontrado um total de 586 artigos. Após exclusão por duplicidade, os artigos foram selecionados pelo título e resumo; em seguida, analisados na íntegra, de forma independente pelas autoras, levando em consideração os critérios de inclusão e exclusão, restaram 20 estudos. Os resultados encontrados neste estudo mostraram que a pandemia de COVID-19, associada ao confinamento e isolamento social, causou alterações negativas no padrão do estilo de vida da população mundial, na maior parte dos pilares avaliados.

DISCUSSÃO

A atividade física já é conhecida por trazer benefícios à saúde, principalmente ao sistema cardiovascular, metabólico e imunológico (BLAIR *et al*., 1992; KRINSKI *et al*., 2010; LIN *et al*., 2016). Estudo aponta que durante o confinamento, indivíduos inativos se tornaram ainda mais inativos (LESSER; NIENHUIS, 2020). Ainda, a maioria daqueles que já eram praticantes de atividades físicas diminuíram consideravelmente sua prática durante a pandemia (AMMAR *et al*., 2020; DI RENZO *et al*., 2020; GALLO *et al.,* 2020; KUMAR *et al*., 2020; MAUGERI *et al*., 2020). Apesar das medidas restritivas dificultarem a prática de atividade física, sua realização é fundamental, pois o sedentarismo pode aumentar o risco de comorbidades relacionadas aos casos severos de COVID-19, como por exemplo a obesidade (NIEMAN, 2020).

A qualidade global do sono é essencial para a saúde, com um papel fundamental no aparecimento e no agravo de quase todas as doenças crônicas (VON RUESTEN *et al*., 2012). Gao e Scullin (2020) e Di Renzo *et al.* (2020) demonstraram que a qualidade média do sono permaneceu inalterada ou até melhorada no início da pandemia devido à redução dos rígidos horários de trabalho / escola e compromissos no início da manhã. No entanto foi verificado um aumento significativo relacionado a má qualidade e alterações no padrão de sono durante a pandemia (Casagrande *et al.,* 2020; LI *et* al., 2020; SUSO-RIBERA E MARTÍN-BRUFAU, 2020; PILAY *et al*., 2020). Essa relação pode demonstrar que apesar de maior tempo, a pandemia afetou a qualidade do sono, fato que pode ser associado à piora da saúde mental, com aumento de ansiedade e estresse, e uma maior suscetibilidade a infecções virais (GAO; SCULLIN, 2020).

Na avaliação sobre a diversidade alimentar percebeu-se o aumento no consumo de certos alimentos e ou suplementos nutricionais, incluindo vitamina C (PILAY *et al*., 2020; ZHAO *et al*., 2020). A maior parte da população declarou não ter mudado significativamente os hábitos alimentares durante a pandemia, apesar do aumento relativo de peso (DI RENZO *et al.,* 2020; PÉREZ *et al*., 2020), o que pode também estar relacionado a diminuição da prática de atividade física.

De forma geral, o consumo de cigarro não mostrou grande alteração. Uma pequena diminuição no consumo de cigarro foi percebida, o que pode estar associado ao fato de os consumidores realizarem um estoque prévio para evitar sair de casa todos os dias (CAPONNETTO *et al*., 2020).

Uma grande parcela de estudados relatou ter diminuído o consumo de bebida alcoólica (AMMAR *et al*., 2020; DI RENZO *et al.,* 2020; PÉREZ *et al*., 2020), ou relatou ter a quantidade consumida de álcool inalterada (STANTON *et al*., 2020), podendo estes fatos também se relacionar ao receio da população em sair de casa para compra e consumo ou a diminuição de encontros sociais devido às medidas de prevenção.

A saúde mental é um dos pilares do estilo de vida, que além de abrangente, sofre impacto de diversos determinantes, não podendo ser definida somente como ausência de perturbação mental (ALVES; RODRIGUES, 2010). O surto pandêmico de COVID-19 afetou psicologicamente a população, com aumento significativo do sofrimento psicológico durante o período de confinamento (MAAREFVAND *et al*., 2020). Participantes que relataram uma alteração negativa na prática de atividade física, na qualidade do sono, no tabagismo e no consumo alcóolico, apresentaram maior probabilidade de ter depressão, ansiedade e estresse (STANTON *et al*., 2020). Foram identificados níveis aumentados de estresse, ansiedade e raiva durante a pandemia (ANTUNES *et al*., 2020; MAAREFVAND *et al*., 2020; PETZOLD *et al.*, 2020; SHANAHAN *et al.*, 2020; STANTON *et al*., 2020; SUSO-RIBERA E MARTÍN-BRUFAU, 2020; TITOV *et al.*, 2020). A mudança de rotina e a constante relação com incertezas causada pela COVID-19, altera negativamente os comportamentos de saúde e podem ser geradoras de estresse nestas circunstâncias, piorando a saúde mental.

O estilo de vida é um importante moderador de saúde, desta forma, pensar em melhorar os hábitos é uma medida profilática, visto que a obesidade e doenças crônicas relacionadas ao estilo de vida são fatores de riscos e estão diretamente ligadas ao agravamento da COVID-19 (FRATES, RIFAI, 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conjunto, os estudos aqui analisados demonstram que o estilo de vida geral das pessoas, mesmo que não contaminadas pelo coronavírus, sofreu modificação pela pandemia de COVID-19. Dentre os comportamentos, a prática de atividade física demonstrou ser uma das mais negativamente impactadas, o que interfere diretamente na saúde e demais hábitos. O tempo de sono parece ter aumentado no período de pandemia, no entanto, muitos estudos sugerem que a qualidade de sono pode ter sido afetada. O sofrimento psicológico foi relatado em crescente nível pela população em geral, o que pode impactar de forma negativa na saúde e na resposta dos indivíduos frente às doenças.

O uso de cigarro e os hábitos alimentares parecem não ter sido alterados, apesar de grande parte dos indivíduos perceberam aumento de peso. Uma grande parcela de estudados teve diminuição no consumo de bebida alcoólica. Cabe registrar que os estudos apresentados procedem de diversos países, sendo assim, é importante considerar a cultura de cada país o que influência nos resultados.

REFERÊNCIAS

ALVES, A. A. M.; RODRIGUES, N. F. R. Determinantes sociais e económicos da Saúde Mental. **Revista Portuguesa de Saúde Pública**, v. 28, n. 2, p. 127-131, 2010.

AMMAR, A.; *et al*. On Behalf of the ECLB-COVID19 Consortium. Effects of COVID-19 Home Confinement on Eating Behaviour and Physical Activity: Results of the ECLB-COVID19 International Online Survey. **Nutrients**, v. 12, p. 1583, 2020.

ANTUNES, R.; et al. Exploring Lifestyle Habits, Physical Activity, Anxiety and Basic Psychological Needs in a Sample of Portuguese Adults during COVID-19. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, p. 4360, 2020.

BLAIR, S. N.; *et al*. How much physical activity is good for health? **Annals Public Health**, v. 13, p. 99-126, 1992.

CAPONNETTO, P.; *et al*. Smoking behavior and psychological dynamics during COVID-19 social distancing and stay-at-home policies: A survey. **Health Psychology Research**, v. 8, n. 9124, p. 68-73, 2020.

CASAGRANDE, M.; et al. The enemy who sealed the world: Effects quarantine due to the COVID-19 on sleep quality, anxiety, and psychological distress in the Italian population. **Sleep Medicine**, 2020.

DI RENZO, L.; *et al*. Eating habits and lifestyle changes during COVID-19 lockdown: an Italian survey. **Journal Translational Medicine**, 18, 229, 2020.

FRATES, E. P.; RIFAI, T. Making the Case for "COVID-19 Prophylaxis" With Lifestyle Medicine. **American Journal of Health Promotion**, v. 34, n. 6, p. 689–691, 2020.

GALLÈ, F.; et al. Understanding Knowledge and Behaviors Related to CoViD–19 Epidemic in Italian Undergraduate Students: The EPICO Study. **International Journal Environmental Research and Public Health**, v. 17, p. 3481, 2020.

GALLO, L.A.; et al. The Impact of Isolation Measures Due to COVID-19 on Energy Intake and Physical Activity Levels in Australian University Students. **Nutrients Journal**, v. 12, p. 1865, 2020.

GAO, C.; SCULLIN, M. K. Sleep Health Early in the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in the United States: Integrating Longitudinal, Cross-Sectional, and Retrospective Recall Data. **Sleep Medicine**, v. 2019, 2020.

KHACHFE, H. H.; CHAHROUR, M.; SAMMOURI, J.; et al. An Epidemiological Study on COVID-19: A Rapidly Spreading Disease. **Cureus**, v. 12, n. 3, p. 7313, 2020.

KRINSKI, K.; et al. Efeitos do exercício físico no sistema imunológico. **Revista Brasileira de Medicina**, v. 67, n. 7, 2010.

KUMAR, A.; et al. Impact of Coronavirus disease-19 (COVID-19) lockdown on physical activity and energy expenditure among physiotherapy professionals and students using web-based open E-survey sent through WhatsApp, Facebook and Instagram messengers. **Clinical Epidemiology and Global Health**, v. 19, n. May, p. 0–1, 2020.

LESSER, I. A.; NIENHUIS, C. P. The Impact of COVID-19 on Physical Activity Behavior and Well-Being of Canadians. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, p. 3899, 2020.

LI, D.; et al. COVID-19-Related Factors Associated with Sleep Disturbance and Suicidal Thoughts among the Taiwanese Public: A Facebook Survey. **International Journal of Environmental Research Public Health**, v. 17, n. 12, p. 4479, 2020.

LÓPEZ-BUENO, R.; *et al*. COVID-19 Confinement and Health Risk Behaviors in Spain. **Frontiers in Psychology**, v. 11, p. 1426, 2020.

MA, Z. F.; *et al.* Increased stressful impact among general population in mainland China amid the COVID-19 pandemic: A nationwide cross-sectional study conducted after Wuhan city's travel ban was lifted. **International Journal of Social Psychiatry**, v. 00, n. 0, p. 1-10, 2020.

MAAREFVAND, M.; *et al.* Coronavirus Outbreak and Stress in Iranians. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, p. 4441, 2020.

MAUGERI, G.; et al. The impact of physical activity on psychological health during Covid-19 pandemic in Italy. **Heliyon**, v. 6, n. 6, p. e04315, 2020

MOHER, D.; *et al*. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **Annals International Medicine**, v. 151, n. 4, p. 264-269, 2009.

NIEMAN, D. C. Coronavirus disease-2019 : A tocsin to our aging , unfit , corpulent , and immunodeficient society. **Journal of Sport and Health Science**, n. January, p. 1–10, 2020.

PETZOLD, M. B. Risk, resilience, psychological distress, and anxiety at the beginning of the COVID-19 pandemic in Germany. **Brain e Behavior**, 2020.

PILLAY, L.; et al. Nowhere to hide: The significant impact of coronavirus disease 2019 (COVID-19) measures on elite and semi-elite South African athletes. **Journal of Science and Medicine in Sport**, 2020.

SHANAHAN, L.; *et al.* Emotional distress in young adults during the COVID-19 pandemic: evidence of risk and resilience from a longitudinal cohort study. **Psychological Medicine**, p. 1-10, 2020.

STANTON, R.; *et al.* Depression, Anxiety and Stress during COVID-19: Associations with Changes in Physical Activity, Sleep, Tobacco and Alcohol Use in Australian Adults.

International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 17, p. 4065, 2020.

SUSO-RIBERA, C.; MARTÍN-BRUFAU, R. How Much Support Is There for the Recommendations Made to the General Population during Confinement? A Study during the First Three Days of the COVID–19 Quarantine in Spain. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, p. 4382, 2020.

TITOV, N.; *et al*. Rapid report: Early demand, profiles and concerns of mental health users during the coronavirus (COVID-19) pandemic. **Internet Interventions**, v. 21, 2020.

VON RUESTEN, A; et al. Association of sleep duration with chronic diseases in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC)-Potsdam study. **PloS one**, v. 7, n. 1, p. e30972, 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. Disponível em: https://www.who.int/. Acesso em: 22 set., 2020.

IMPORTÂNCIA DA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E DA RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA EM ÁGUAS SUPERFICIAIS

Júlia Elizabeth Proença[1*], Gabrielle Ribeiro França[1], Heraldo Alex Kemer[1], Natalia Maria Martinazzo Angelo[1], Sonia Purin da Cruz[1].

[1] Laboratório de Microbiologia, Departamento de Ciências Naturais e Sociais, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, Santa Catarina, Brasil.
*Rodovia Ulysses Gaboardi, km 3, s/n, Cuitibanos-SC, (49)99153-7927, julia.elizabeth@grad.ufsc.br

RESUMO

A água é um recurso natural essencial para a vida na Terra, pois além de estar presente na composição do Planeta, constitui 70% do corpo humano. Na atualidade, passou a ser um sinônimo de conflito devido ao seu mau uso, desperdício, distribuição e também pela sua escassez. Sobretudo, a água é o meio pelo qual doenças podem se alastrar com grande velocidade e frequência representando séria ameaça à saúde pública. Leptospirose, giardíase, cólera e febre tifoide, são algumas das doenças causadas por bactérias que surgem quando a água não passa por tratamentos adequados. Os grupos de coliformes totais e fecais bem como os parâmetros físico-químicos são indicadores da qualidade da água adotados mundialmente para monitoramento da sua qualidade, indicando suas possíveis utilizações. Os coliformes fecais podem estar associados também a outro problema de saúde pública que é a resistência a antibióticos, podendo gerar infecções potenciais não tratáveis por esses medicamentos. Portanto, é de grande relevância o aspecto de avaliações microbiológicas e físico-químicas em cidades, por exemplo, que não possuem rede de tratamento de esgoto, já que isso pode significar que grande quantidade de cargas poluidoras são despejadas diretamente em rios e lagos, destacando o impacto da poluição aquática e os problemas que isso podem causar a saúde pública.

Palavras-chave: coliformes, doenças de veiculação hídrica, poluição

IMPORTANCE OF THE EVALUATION OF MICROBIOLOGICAL QUALITY AND ANTIMICROBIAL RESISTANCE IN SURFACE WATERS

ABSTRACT

Water is an essential natural resource for life on Earth. In addition to being present in the composition of the Planet, water also makes up part of the human body. Nowadays, it has become a synonym for conflict due to its misuse, waste, distribution and also due to its scarcity. Above all, water is the means by which diseases can spread with great speed and frequency, posing a serious threat to public health. Leptospirosis, giardiasis, cholera and typhoid fever, are some of the diseases caused by bacteria that arise when the water does not undergo appropriate treatments. The groups of total and fecal coliforms as well as the physical-chemical parameters are indicators of water quality adopted worldwide to monitor its quality, indicating its possible uses. Fecal coliforms can also be associated with another public health problem, which is resistance to antibiotics, which can generate potential infections that cannot be treated by these drugs. Therefore, the aspect of microbiological and physical-chemical assessments in cities, for example, which do not have a sewage treatment network, is of great relevance, as this may mean that a large amount of polluting loads are dumped directly into rivers, highlighting the role of Forest Engineer in understanding the impact of water pollution and the problems it can cause to public health.

Keywords: coliforms, waterborne diseases, pollution

INTRODUÇÃO

A importância da água não está relacionada apenas às suas funções na natureza, mas ao papel que exerce na saúde, economia e qualidade de vida humana. No entanto, essa diversificação no uso da água, quando realizada de forma inadequada, provoca alterações na qualidade da mesma, comprometendo os recursos hídricos e por consequência seus usos para os diversos fins (DE SOUZA et al., 2014).

A água é um meio pelo qual doenças podem se alastrar com grande velocidade e frequência, fazendo-se necessário controlar ou atenuar a poluição aquática e suas implicações biológicas, que representam séria ameaça à saúde pública (FERREIRA, 2003). Atividades antrópicas que alteram o meio ambiente, associadas à ausência ou inadequação de saneamento, podem levar ao aumento da incidência de doenças e à redução da expectativa e da qualidade de vida da população humana (MOURA, 2016). Segundo o IBGE (2008), este problema ocorre

devido à diversidade de infraestrutura nos municípios brasileiros, portanto, é fundamental que se faça um tratamento nos esgotos domésticos e industriais para que haja a conservação dos recursos hídricos em padrões de qualidade para não transmitir doenças.

De acordo com Bettega (2006), o grupo dos coliformes são indicadores da qualidade da água adotados mundialmente para monitoramento da sua qualidade. A avaliação microbiológica da água tem um papel destacado, em vista da grande variedade de microrganismos patogênicos, em sua maioria de origem fecal, que pode estar presente na água. Martins et al. (2019) afirma que as águas superficiais também podem ser fonte de disseminação de bactérias gram-negativas resistentes e multirresistentes, caracterizando um problema de saúde pública e sendo importante a preservação dos recursos hídricos bem como monitoramento dos sistemas de abastecimento público, para a detecção de bactérias resistentes a antimicrobianos. Dentre elas, *E. coli* é uma das espécies nas quais cepas multirresistentes aos antimicrobianos têm emergido rapidamente, representado um grave problema de saúde pública (SHERLEY et al., 2004).

Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de uma revisão bibliográfica baseada nos problemas relacionados a saúde pública causados pela poluição aquática, dando ênfase na avaliação e investigação de microrganismos e cargas poluidoras da água.

METODOLOGIA

Este trabalho trata-se de uma revisão de estudos e publicações acerca de pesquisas relacionadas ao tema água, realizados em águas superficiais, com a utilização das plataformas Scielo e Google Acadêmico, além de buscas de referências em monografias e dissertações, sem um estabelecimento de intervalo de tempo para as fontes de pesquisa (ou seja, bibliografias sem restrição de ano de publicação foram utilizadas).

RESULTADOS

A seguir são apresentados resultados obtidos através de estudos e pesquisas realizados com o objetivo de demonstrar os problemas relacionados a água com o meio ambiente e que estão ligados a ação antrópica, interferindo na saúde pública bem como na saúde ambiental. De acordo com Nascimento (2015), dentre as doenças que podem ser transmitidas pela água está a giardíase, hepatite A, cólera, e além dessas doenças, vários outros microrganismos, incluindo

bactérias, vírus e fungos, podem contaminar águas e os seres humanos que entram em contato com as mesmas (NASCIMENTO, 2015).

Com relação as altas taxas de urbanização, em estudo realizado por Koch et al. (2017) no estado do Rio Grande do Sul, onde se realizou a análise microbiológica de águas superficiais, os resultados revelaram a deficiência das águas captadas para consumo humano e animal, demonstrando o elevado risco de consumo à saúde, visto que diversas doenças estão associadas à veiculação hídrica. Já Bernardi (2003) descreve que, há muito tempo, as pesquisas apontam consequências da ocupação do espaço pelo homem, associando aos efeitos da urbanização à baixa qualidade das águas superficiais, e como consequência, aumentando a poluição microbiológica das mesmas.

Ocorrem também vários problemas relacionados a fatores ambientais, como apontado em trabalho de pesquisa desenvolvido por Torres et al. (2008) na microbacia de Uberaba, MG. Os autores comprovaram a ocorrência da deterioração ambiental como consequência da aplicação de práticas de uso do solo e dos recursos hídricos sem considerar a preservação da nascente, com diminuição da cobertura vegetal, entre outros fatores. Isso indica que o uso inadequado do solo na bacia estudada teria gerado a sua deterioração ambiental crescente, tornando a superfície hídrica altamente vulnerável. Já Dos Santos (2018), em estudo realizado em água de nascente da Unidade de Conservação da Filadélfia em Tocantins, com determinação da análise microbiológica da água, observou a diminuição da vazão de água do local. Esse fato ocorreu devido ao efeito do desmatamento, com retirada da mata nativa, o que elimina também a permeabilidade natural da água da chuva, ocasionando o assoreamento das nascentes e rios.

Outro problema é a resistência antimicrobiana onde, em trabalho realizado por Schneider (2009) avaliou-se o perfil de resistência antimicrobiana de isolados de *Escherichia coli* obtidos de águas superficiais do Rio Lajeado em área de produção de suínos no Município de Concórdia – SC. Nesse estudo observou-se que 51,9% das cepas isoladas de *E. coli* possuíram resistência a um tipo de antibiótico em águas superficiais. Em pesquisa realizada por Martini (2017), com a caracterização da resistência antimicrobiana em um rio na cidade de Medianeira – PR, se constatou que em 100% dos pontos de coleta as bactérias *E. coli* foram resistentes a alguns dos antibióticos testados, assim como outros antibióticos possuíram 100% de eficiência.

DISCUSSÃO

Koch et al. (2017) descreve que os resultados obtidos em seu trabalho decorrem de condições inadequadas de manejo ambiental, ausência de cuidados com a fonte da água, inadequada localização da captação, manejo de dejetos animais, e falta ou inadequada orientação e conscientização dos consumidores. A magnitude do impacto do despejo de resíduos não tratados na água dos rios depende de fatores como o estado do corpo d'água anterior a alteração e sua capacidade auto depurativa, que irá variar conforme a quantidade e característica dos poluentes carreados (BOLLMANN; MARQUES, 2006). O desenvolvimento urbano proporciona o aumento da produção de resíduos sólidos, de sedimentos, devido a vulnerabilidade das superfícies e o crescimento de ligações clandestinas de esgotos, aumentando consequentemente a concentração dos microrganismos patógenos (RECHE, 2010). Por isso, Bernardi (2003) descreve que, há muito tempo, as pesquisas apontam consequências da ocupação do espaço pelo homem, associando aos efeitos da urbanização à baixa qualidade das águas superficiais, e como consequência, aumentando a poluição microbiológica das mesmas.

Conforme Costa (2017), a presença de microrganismos resistentes a antibióticos em água de rios pode favorecer a disseminação de genes de resistência para diferentes ambientes e dificultar o tratamento de doenças em humanos e animais. Martins et al. (2019) afirma que as águas superficiais podem ser fonte de disseminação de bactérias gram-negativas resistentes e multirresistentes, caracterizando um problema de saúde pública e sendo importante a preservação dos recursos hídricos bem como monitoramento dos sistemas de abastecimento público, para a detecção de bactérias resistentes a antimicrobianos.

CONCLUSÃO

É evidente a importância da realização de análises microbiológicas e de resistência antimicrobiana que visem identificar as probabilidades de a água estar apta para sua devida utilização. Além disso, deve-se buscar identificar como a ação humana tem contribuído para as alterações nos ambientes que vem sendo fortemente modificado na atualidade, com vistas a preservação de recursos hídricos e sustentabilidade ambiental.

REFERÊNCIAS

BERNARDI, C.C. **Reuso da água para irrigação.** Monografia (MBA em Gestão Sustentável da Agricultura Irrigada). Instituto Superior de Administração e Economia da Fundação Getúlio Vargas, Brasília, DF, 63p., 2003.

BETTEGA, J. M. P. R.; et al. Métodos analíticos no controle microbiológico da água para consumo humano. **Ciência e Agrotecnologia**, n. 30, p. 950-954, 2006.

BOLLMANN, H. A.; MARQUES, D. M. L. M. Influência da densidade populacional nas relações entre matéria orgânica carbonácea, nitrogênio e fósforo em rios urbanos situados em áreas com baixa cobertura sanitária. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 11, p. 342-352, 2006.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Síntese de indicadores sociais uma análise das condições de vida da população brasileira**. n. 23, 2008.

COSTA, L. V. M. **Perfil de resistência a antimicrobianos de estirpes de Escherichia coli isoladas de amostras de água destinada ao consumo.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Juiz de Fora, UFJF, 31 p., Juiz de Fora, 2017.

DE SOUZA, J. R.; DE MORAES, M. E. B.; SONODA, S. L.; SANTOS, H. C. R. G. A importância da qualidade da água e os seus múltiplos usos: Caso Rio Almada, Sul da Bahia, Brasil. **Revista Eletrônica do** Prodema, v. 8, p. 26-45, 2014.

DOS SANTOS, A. P. R.; DE MONTEIRO, L. R. L. Determinação da qualidade microbiológica da água em nascente da Unidade de Conservação em Filadélfia Tocantins. **Revista Desafios**. v. 5, p. 74-86, 2018.

ESTEVES, F. A. Fundamentos de limnologia. **Interciência**. n. 3, 2011.

FERREIRA, C.M. A importância da água e sua utilização em ranários comerciais. **Panorama da Aquicultura,** v. 13, p. 15-17, 2003.

KOCH, F. F.; KAUFFMANN, C.; BICA, J. B. et al. Análise de água superficial para consumo humano em um município do Rio Grande do Sul. **Revista Caderno Pedagógico**. v. 14, n.1, p. 36-50, 2017.

MARTINI, C. R. C. **Caracterização físico-química e de resistência antimicrobiana em Escherichia colo isolada de amostras de esgoto e corpo hídrico.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 46 p., 2017.

MARTINS, A.; et al. Resistência a antimicrobianos de enterobactérias isoladas de águas destinadas ao abastecimento público na região centro-oeste do estado de São Paulo, Brasil. **Revista Pan-Amazonica de Saúde**, v. 10, 2019.

MOURA, L.; LANDAU, E. C.; FERREIRA, A. M. Variação geográfica do saneamento básico no Brasil em 2010: domicílios urbanos e rurais. **Embrapa Milho e Sorgo**. p. 189-211, 2016.

NASCIMENTO, C. V. **Poluição das águas e doenças relacionadas:** educar para a prevenção. Monografia (Curso de Especialização) UFMG. Belo Horizonte, p. 8-38, 2015.

RECHE, M. H. L. R.; PITTOL, M.; FIUZA, L. M. Bactérias e bioindicadores de qualidade de águas de ecossistemas orizícolas da região Sul do Brasil. **Oecologia Australlis**, v. 14, n. 2, p. 452-463, 2010.

SCHNEIDER, R. N.; NADVORNY, A.; SCHMIDT, V. Perfil de resistência antimicrobiana de isolados de Escherichia coli obtidos de água superficiais e subterrâneas, em áreas de produção de suínos. **Biotemas**, v. 22, p. 12-17, 2009.

SHERLEY, M.; GORDON, D.M.; COLLIGNON, P.J. Evolution of multi-resistance plasmids in Australian clinical isolates of Escherichia coli. **Microbiology**, v. 150, n. 5, p.1539-1546, 2004.

TORRES, J. L. R.; FABIAN, A. J.; DA SILVA, A. L. et al. Diagnóstico ambiental e análise morfométrica da microbacia do Córrego Lanhoso em Uberaba – MG. **Revista Caminhos de Geografia**, v. 9, p. 1-11, 2008.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. **Limnologia.** São Paulo: Oficina de Textos, 632. p. 2008.

INOVAÇÃO NAS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS BRASILEIRAS

Kelli Aparecida Gotardo Armiliato[1], Cristina Keiko Yamaguchi[2*], Júlio Francisco Blumetti Facó[3]

[1] Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC. Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Saúde – PPGAS, Lages, SC, Brasil.
[2] Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC. Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Saúde – PPGAS. Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Sistemas Produtivos em associação UNIPLAC, UnC, UNESC e UNIVILLE.
[3] Universidade Federal do ABC – UFABC. Docente do Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão da Inovação na. E-mail: julio.faco@ufabc.edu.br
*Autor para correspondência: Av. Castelo Branco, 170 – Bairro Universitário, Lages, SC. (49) 99919-4904, E-mail: criskyamaguchi@gmail.com.

RESUMO

A inovação é um dos requisitos essenciais para as empresas se destacarem frente aos principais competidores, pois sobreviver em ambiente competitivo exige postura criativa e inovadora. O foco em inovação deve permear a ação das empresas, sejam elas grandes, médias, pequenas ou micro. No estrato de micro e pequenas empresas é onde encontram-se os maiores contingentes de competidores, independentemente do segmento que atuam e por si só, justifica atenção e cuidado para adaptarem-se às constantes mudanças ambientais. As mudanças trazem ameaças e oportunidades que determinam os desafios a serem transpostos por essas empresas, equilibrem suas estruturas financeira, recursos humanos e tecnológica, cujas respostas devem ser rápidas, racionais e inovadoras. É a sobrevivência empresarial que está em jogo. Nesse contexto o objetivo do presente estudo foi compreender a inovação no contexto das micro e pequenas empresas brasileiras. Foi realizado uma busca no Portal da Capes, com os seguintes descritores: "inovação" *and* "pequenas empresas", foram encontrados 29 artigos, dos quais, por análise de critérios de elegibilidade, foram lidos e analisados 15 artigos. Os resultados apontam que nas micro e pequenas empresas: devido à sua capacidade financeira a inovação ocorre com mais facilidade em seus processos do que nos produtos ou serviços; a inovação aberta pode ser uma possibilidade assertiva. Como dificuldades foram encontradas: a frágil estrutura financeira, de recursos humanos e tecnológica, a falta de planejamento e a pouca visão de negócio por parte dos gestores.

Palavras-chave: Inovação; micro e pequenas empresas, negócios.

INNOVATION IN BRAZILIAN MICRO AND SMALL ENTERPRISES

ABSTRACT

Innovation is one of the essential requirements for companies to stand out from their main competitors, because surviving in a competitive environment requires a creative and innovative posture. The focus on innovation must permeate the actions of companies, whether large, medium, small, or micro. The stratum of micro and small companies is where we find the largest contingents of competitors, regardless of the segment in which they operate, and by itself, justifies attention and care to adapt to constant environmental changes. The changes bring threats and opportunities that determine the challenges to be overcome by these companies, balancing their financial, human resources, and technological structures, whose responses must be fast, rational, and innovative. It is the corporate survival that is at stake. In this context the objective of the present study was to understand innovation in the context of Brazilian micro and small companies. A search was conducted on the Capes Portal, with the following descriptors: "innovation" and "small businesses", 29 articles were found, of which, by analyzing the eligibility criteria, 15 articles were read and analyzed. The results indicate that in micro and small companies: due to their financial capacity, innovation occurs more easily in their processes than in their products or services; open innovation can be an assertive possibility. As difficulties were encountered: the fragile financial, human resources, and technological structure, the lack of planning, and the managers' lack of business vision.

Keywords: Innovation; micro and small companies, business.

INTRODUÇÃO

Inovação foi intensamente associado à competitividade desde o século passado, sendo considerado ao longo do tempo uma mola propulsora de desenvolvimento e progresso organizacional e social. Inovação está relacionado à identificação e desenvolvimento de uma ideia, que pode ser revertida em produtos, serviços ou processos (GUEDES *et. al*, 2011).

O presente estudo teve por objetivo compreender a inovação no contexto das micro e pequenas empresas brasileiras, que segundo o Sebrae (2014) correspondem por 53,4% do Produto Interno Bruto (PIB) do comércio, e na indústria e no setor de serviços a participação também é significativa – 22,5% e 36,3%, respectivamente. Tais indicadores destacam a inconteste relevância dessas empresas no ambiente econômico nacional.

Estudos desenvolvidos sobre inovação apontam que as inovações nos pequenos negócios não ocorrem por investimentos expressivos em pesquisa e desenvolvimento -P&D, mas sim por meio de práticas diárias com o cliente ou melhoramento dos processos, de forma que esses negócios se desenvolvem por meio da experimentação, aprendizagem e adaptação de tecnologias (SILVA; DACORSO, 2014).

O Brasil possui um número elevado de micro e pequenas empresas com grande potencial inovador, entretanto, com dificuldades de concretizar suas ideias em virtude das restrições de recursos financeiros e humanos. O gargalo principal para que tais empresas desenvolvam inovações é, além da ausência de capital humano capacitado, o fator financeiro. O financiamento externo possui um grande impacto e importância nas estratégias das inovações das micro e pequenas empresas, salientam (HOLANDA et. al., 2015).

Dada a importância dessas empresas para a economia nacional, buscou-se realizar o presente estudo, o qual permitiu compreender o contexto das micro e pequenas empresas no que se refere à inovação, além de possibilitar a percepção do quão pode ser importante a existência de parcerias com institutos, universidades e outras empresas com o objetivo de promover a capacidade inovativa.

METODOLOGIA

A revisão de literatura foi realizada conforme meta-análises PRISMA, com o objetivo de identificar como a inovação pode auxiliar no desenvolvimento das pequenas empresas brasileiras. Foi utilizada a base de dados no portal da *Capes* para a busca de artigos, no período de junho de 2020.

Os descritores utilizados foram: "inovação" *and* "pequenas empresas". Os artigos foram pesquisados manualmente, onde foi utilizado como critérios de elegibilidade os seguintes critérios:

- ✓ Publicações dos últimos 05 anos;
- ✓ Periódicos revisados por pares;
- ✓ Qualquer idioma;
- ✓ Artigos, como tipo de literatura;
- ✓ Estudos que relacionaram aspectos da inovação nas pequenas empresas brasileiras.

Inicialmente, os estudos foram selecionados pelo título e resumo; posteriormente, analisados na íntegra pela autora. Os dados extraídos dos artigos incluíram nome do autor e ano da publicação, país, população, objetivo principal do estudo, principais resultados e conclusão.

Para a coleta dos dados, foi utilizado a metodologia do PICO, tendo como população as pequenas empresas brasileiras; a inovação como intervenção e estudos que abordem a inovação no contexto das pequenas empresas, como desfecho.

Um total de 29 publicações foram identificadas na base de dados pesquisada, destas 14 não relacionavam como a inovação no contexto das pequenas empresas brasileiras. Todas as publicações apresentavam acesso gratuitamente. O principal critério de inclusão foi relacionar a inovação nas pequenas empresas brasileiras, seguido pela disponibilidade do texto completo online. Desta forma, 15 artigos foram selecionados para o presente estudo de revisão sistemática.

RESULTADOS

Inovar é um desafio maior para empresas de pequeno e médio porte, pois elas possuem limitações de recursos financeiros, capacidades, além de outros fatores do que grandes empresas (BAGGIO; WEGNER, 2016). As inovações ocorridas nas MPE's, em sua grande maioria, não são fruto dos investimentos em P&D, mas sim porque são apontadas por fornecedores, concorrentes ou colaboradores e raramente são objeto de patenteamento. Dessa forma, para avaliar o grau de inovação nas micro e pequenas empresas, é necessário utilizar um viés mais qualitativo que quantitativo (VASCONCELOS *et. al*., 2016).

Nas micro e pequenas empresas, a inovação normalmente ocorre para melhoria contínua de seus processos, produtos ou serviços, todavia, possuem dificuldades em traçarem um planejamento mais formal e em manterem um processo de inovação contínuo. Esses aspectos refletem nos resultados de inovação, de forma que as micro e pequenas empresas possuem dificuldades em transformar as ações de inovação em resultados, principalmente financeiros. Entretanto, apesar dessas dificuldades, elas se mostraram capazes de criar mecanismos próprios para inovar e que tornam o processo de inovação peculiar (BITTAR *et. al.*, 2018).

As principais dificuldades para as micros e pequenas empresas apontadas foram: pouco conhecimento técnico; dependência de fornecedores; falta de processo formal de inovação; baixa tradição de investimento tecnológico; receio em inovar devido ao alto custo de aquisições; falta de acesso à linha de crédito para investimentos em inovação; deficiência em infraestrutura física; falta de pessoas qualificadas (BITTAR *et. al.*, 2018).

Contudo, que pese tais dificuldades enfrentadas pelas micro e pequenas empresas, elas são mais flexíveis e ágeis à promoção de mudanças, justo pela facilidade na tomada de decisões centralizadas, normalmente nos proprietários e colaboradores multifuncionais. No entanto, é comum inovarem para corrigir algum erro, e não por exercitar a capacidade de inovar (SILVA, 2017). Apesar das pequenas e médias empresas possuírem recursos limitados, quando há capacidade de inovação, estes recursos tornam-se únicos e bem posicionados em comparação com os seus concorrentes, proporcionando a criação de produtos de valor (MANTHEY *et. al*., 2017).

DISCUSSÃO

Esse estudo de revisão destacou que a inovação não precisa estar necessariamente correlacionada à tecnologias, e que as pequenas empresas podem utilizar os princípios da inovação aberta, tais como: a comercialização de ideias ou inovações e a contínua troca de conhecimentos entre a empresa e o mercado. Nesse sentido, alguns estudos mostram que a cooperação pode ser mais facilmente alcançada com clientes, fornecedores e outras empresas e que a rede de relacionamento desempenha um papel fundamental para a concretização de inovação nas pequenas empresas (FERRAZ *et. al.*, 2018).

Também, permitiu identificar que o estabelecimento de parcerias com universidades e institutos locais de pesquisa com o objetivo de obter os recursos necessários para a inovação, a formação de redes de inovação entre Micro e Pequenas Empresas e subsídios financeiros do governo para empresas que ingressam nas redes de inovação, são possibilidades que impulsionam o desenvolvimento das micros e pequenas empresas (WALTER *et. al*., 2019).

CONCLUSÃO

A constante evolução da sociedade atual impulsionada pelo avanço tecnológico, necessariamente, exige das empresas uma cultura de inovar constantemente, pois a inovação é um diferencial competitivo independentemente do porte ou ramo, contudo, observa-se que as grandes empresas possuem vantagens quanto aos recursos necessários disponíveis quando comparadas com as pequenas empresas. Todavia, as micro e pequenas empresas podem e devem ser inovadoras.

A pesquisa evidenciou que a inovação nas micro e pequenas empresas ocorre mais facilmente em seus processos do que em produtos ou serviços, devido sua capacidade financeira e outros recursos limitados. Quanto às dificuldades pode-se relacionar: frágil estrutura de

capital financeiro, de recursos humanos, de recursos tecnológicos, falta de planejamento, pouca visão de negócio por parte dos gestores, entre outros. E quanto as facilidades destacam-se a flexibilidade devido sua estrutura organizacional menor, o relacionamento mais próximo com o consumidor, maior agilidade na resposta às demandas do mercado, melhor comunicação interna, e muitas vezes uma gestão mais empreendedora.

Como estratégia facilitadora à inovação, as micro e pequenas empresas podem adotar as práticas da inovação aberta e assim ter a colaboração externa em parcerias com startups, instituições e universidades, ampliando assim os recursos necessários, reduzindo tempo e custos e aumento do conhecimento para estimular inciativas e criatividade.

O resultado corrobora com Zen et al.(2017) que destacam a importância da inovação para o aumento da produtividade, desempenho e competitividade de uma empresa, e que não inovar representa uma barreira para toda empresa que deseja conquistar e manter seu lugar no mercado. Porém, não basta o entendimento da importância da inovação para a competitividade e, sim, decidir inovar. É fundamental compreender que a inovação não deve ser tratada como um evento isolado, mas como um processo que precisa ser planejado, implantado e gerenciado, e de preferência de forma sistemática. Acreditar que inovação depende unicamente de uma boa ideia e de sorte não é garantia de sucesso, mas de possíveis perdas na alocação de recursos com prejuízos para a empresa.

REFERÊNCIAS

BAGGIO, D.; WEGNER, D. Práticas colaborativas de P&D no contexto de pequenas e médias empresas brasileiras**. Revista de Ciências da Administração**, v. 1, n. 3, p. 52, 2016.

BITTAR, A. D. V.; DI SERIO, L. C.; VASCONCELLOS, M. A. de. Micro e Pequenas Empresas Inovadoras: Evidências em Empresas Paulistanas. **REGEPE - Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas, v.** 7, n. 3. p. 85–109, 2018.

FERRAZ, R. R. N.; PEDRON, C. D.; QUONIAM, L. **Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas.** In Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas, ISSN 2316-2058, ISSN-e 2316-2058, v. 7, n.. 2 (Maio-Agosto), 2018, p. 170-200 (v. 7, Issue 2), 2018.

GUEDES, R. M.; FONSECA, F.; CARVALHO, K. L. De; MAXIMIANO, A. C. A.; GONÇALVES, M. A. E&g - revista economia e gestão issn 1984-6606. **E&g - Revista Economia e Gestão**, v. 11, n. 27, p. 67–93, 2011.

HOLANDA, F. C. S.; MOURA, T. G. Z.; MAHL, A. A. Fomento às inovações nas micro e pequenas empresas - avaliação das empresas baianas sobre editais de subvenção econômica. **NAVUS - Revista de Gestão e Tecnologia**, v. 5, n. 1, p. 36–50, 2015.

MANTHEY, N. B.; VERDINELLI, M. A.; ROSSETTO, C. R.; CARVALHO, C. E. **O** Impacto da Capacidade de Inovação no Desempenho da Inovação de Produto em PMES do Setor Industrial**. Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas**, v. 6, n. 2, p. 311–341, 2017.

SEBRAE. Participação das Micro e Pequenas Empresas na Economia Brasileira. 2014. Disponível em: https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Estudos%20e%20Pesquisas/Participacao%20das%20micro%20e%20pequenas%20empresas.pdf.

SILVA, G.; DACORSO, A. L. R. Processo de inovação na micro e pequena empresa: implicações e achados em empresas sergipanas. **Revista Pensamento Contemporâneo Em Administração**, v. 8, n. 3. p. 55, 2014a.

SILVA, G.; DACORSO, A. L. R. Riscos e incertezas na decisão de inovar das micro e pequenas empresas**. RAM. Revista de Administração Mackenzie**, v. 15, n. 4, p. 229–255, 2014b.

VASCONCELOS, R. B. B. de; MELLO, P. R. C. B. de; MELO, F. V. S. Gestão empresarial e inovação: Uma analise sobre os determinantes da inovação em Micro e Pequenas Empresas do setor de alimentos e bebidas. **Future Studies Research Journal:** Trends and Strategies, v. 8, n. 3, p. 138–165, 2016.

ZEN, A. C.; MACHADO, B. D.; LÓPEZ, A. I. J.; BORGES, M. C.; MENEZES, D. C. de. Rota da Inovação: Uma Proposta de Metodologia de Gestão da Inovação. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 21, n. 6, p. 875–892, 2017.

LEVANTAMENTO EPIDEMIOLÓGICO DAS PARASITOSES INTESTINAIS NO MUNICÍPIO DE CAÇADOR/SC: VIÉS ANALÍTICO DECORRENTE DO TRATAMENTO PROFILÁTICO DURANTE A PANDEMIA DO SARS-COV2

Vinicius de Lima Oliveira[1], Talize Foppa[2], Emyr Hiago Bellaver Andrade[2] e Andressa Ana Ansiliero[3]

[1] Vinicius de Lima Oliveira – Discente do Curso de Medicina, Universidade Alto Vale do Rio do Peixe – UNIARP – Caçador, Santa Catarina, Brasil.
[2] Talize Foppa e Emyr Hiago Bellaver Andrade – Mestre e docente do Curso de Medicina, Universidade Alto Vale do Rio do Peixe – UNIARP – Caçador, Santa Catarina, Brasil.
[3] Andressa Ana Ansiliero – Discente do Curso de pós-graduação em Ecossistemas Agrícolas e Naturais, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC – Curitibanos, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Vinicius de Lima Oliveira, rua Henrique Júlio Berger, n° 10, apartamento 402, bairro Centro, Caçador, Santa Catarina, CEP 89500-223, (61) 99861-4469, viniciusssoliveira@hotmail.com.

RESUMO

O parasitismo tem como definição uma interação desarmônica entre os seres vivos e traz grandes problemas para a saúde pública, podendo estar associados principalmente com a falta de conhecimento sobre os hábitos higiênicos. Em decorrência do Coronavírus, um dos métodos profiláticos para evitar a contaminação e a transmissão é através do cuidado com a higienização das mãos. Neste trabalho foram analisados dados anteriores e posteriores a pandemia no município de Caçador, Santa Catarina, para obter o indicador de infeção dos diversos parasitas. Sendo assim, observou-se o decréscimo no número de exames de parasitoses, e ainda durante o período, houve uma redução no uso dos medicamentos Albendazol 400g e Ivermectina 6g. Entretanto como a Ivermectina foi implantada como medicamento abrangente no tratamento da COVID-19 e não sofreu uma grande redução como o Albendazol 400g. Um dos fatores que possam ter contribuído para a diminuição dos casos de parasitoses se deu por conta dos novos hábitos de higiene e pelo fechamento das escolas.

Palavras-chave: Parasitoses; Levantamentos Epidemiológicos; SARS-COV2.

EPIDEMIOLOGICAL SURVEY OF INTESTINAL PARASITOSES IN THE CITY OF CAÇADOR / SC: ANALYTICAL BIAS ARISING FROM THE PROPHYLATIC TREATMENT DURING THE SARS-COV2 PANDEMIC

ABSTRACT

Parasitism has as its definition an unharmonious interaction between living beings and brings great problems to public health, which may be associated mainly with the lack of knowledge about hygienic habits. Due to the Coronavirus, one of the prophylactic methods to avoid contamination and transmission is through careful hand hygiene. In this work we analyzed data before and after the pandemic in the municipality of Caçador, Santa Catarina, to obtain the indicator of infection of the various parasites. Thus, there was a decrease in the number of parasitic tests, and even during the period, there was a reduction in the use of the drugs Albendazole 400g and Ivermectin 6g. However, as Ivermectin was implanted as a comprehensive drug in the treatment of COVID-19 and did not suffer a great reduction like Albendazole 400g. One of the factors that may have contributed to the decrease in parasitic cases was due to the new hygiene habits and the closing of schools

Keywords: Parasitic; Health Surveys; COVID-19.

INTRODUÇÃO

O parasitismo por sua definição é uma interação desarmônica entre os seres vivos, sendo prejudicial para o hospedeiro, já que o parasita o utiliza como fonte de alimento e de abrigo. Dentre as parasitoses as intestinais ou enteroparasitoses constituem um grave problema de saúde pública, principalmente nas áreas rurais e periferias das cidades em países subdesenvolvidos, onde apresentam grandes índices de casos. (LODO et al., 2010)

Em casos de pandemia com vírus potencialmente perigosos e altamente contaminantes, medidas de higiene podem contribuir para a diminuição da proliferação do agente infeccioso. Isso se mostrou importante na pandemia pelo novo coronavírus no ano de 2020. A prática educativa em saúde tem como objetivo as atividades de educação voltada para a população, atividades dirigidas aos trabalhadores da área de saúde e de educação através da formação profissional contínua (DIAS, 2013).

Um instrumento de grande importância na área de saúde são os indicadores epidemiológicos, pois são fundamentais para realizar o monitoramento e o progresso na promoção da saúde (FREI; UNCANSEN; RIBEIRO-PAES, 2008). As medidas utilizadas como

tratamento profilático, sugerido pelo Ministério da Saúde (MS) podem prevenir algumas parasitoses, por exemplo, o simples ato da higiene das mãos pode evitar a contaminação por parasitose (DIAS, 2013).

Devido a esses fatores o presente trabalho teve como objetivo realizar um levantamento epidemiológico de incidência de parasitoses no município de Caçador/SC, em um comparativo pós início da pandemia causada pelo SARS-Cov2.

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa quantitativa com base em dados coletados do laboratório municipal de análises clínicas público, entre o período de julho de 2019 a julho de 2020. O período de busca foi de publicações entre 2008 e 2021, exceto legislações e outras publicações básicas anteriores.

Cenário da intervenção

O município de Caçador se localiza no Alto Vale do Rio do Peixe, no meio oeste de Santa Catarina, e possui um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,735 (IBGE, 2013).

Levantamento e coleta de dados

Para consecução dos objetivos propostos, os dados foram coletados, junto ao laboratório de análises clínico público, recolhendo todos os casos registrados de julho de 2019 a julho de 2020, excluindo os provenientes de outros municípios.

Em consonância com os objetivos do trabalho, foram coletados junto à Secretaria, os resultados numéricos da distribuição de medicamentos para o tratamento das parasitoses intestinais. Para resumir essas informações, calcular-se-á a média das porcentagens de medicamentos do segundo semestre de 2019 até o primeiro semestre de 2020. Desta forma foi possível calcular a média de distribuição semestral dos medicamentos no município.

Análise dos dados

Foi realizado comparações entre o período anterior e posterior a pandemia. Para obtenção do indicador de infecção dos diversos parasitas, foi calculado o percentual de casos positivos obtido em cada amostra no município.

RESULTADOS E DISCURSSÃO

Na tabela 1 pode-se observar uma redução de testes para detecção de parasitas realizados em 2020, comparando-se com o ano de 2019. Ainda na tabela 1, observa-se que no segundo semestre de 2019, foi registrado uma média de 132 ± 30 testes realizados durante esse período, enquanto o primeiro semestre de 2020 foi registrado uma média de 102 ± 65 testes realizados, observa-se uma redução de 22,8% entre os períodos.

Tabela 10 - Número de teste de parasitose realizados em 2/2019 e 1/2020.

Mês	N° de teste realizados	HELMINTOSCOPIA - Negativo	PROTOZOOSCOPIA - Negativo
ago/19	154	143	139
set/19	188	181	170
out/19	86	78	71
nov/19	127	119	111
dez/19	104	98	91
Média/19	132 ± 30	-	-
jan/20	220	216	190
fev/20	139	134	126
mar/20	111	96	86
abr/20	20	20	19
mai/20	47	44	42
jun/20	92	89	80
jul/20	86	82	75
Média/20	102 ± 65	-	-

Fonte: Prefeitura Municipal de Caçador adaptado (2021).

O grande número de testes negativos na tabela 1, pode ser justificado pelo fato que para que ocorra o teste de maneira eficaz o paciente deve realizar 3 amostras de fezes, em 3 dias diferentes segundo SILVA e CAMELLO (2013). Entretanto a anamnese do profissional médico, aliado ao perfil do paciente na maioria das vezes é suficiente para que se oficialize o diagnóstico, desta forma uma amostra de fezes pode ser suficiente para se determinar a parasitose

A tabela 2 indica os casos positivos de *Endolimax nana* e de *Entamoeba coli* no período de agosto de 2019 a julho de 2020.

Tabela 11 - Número de casos positivos de Endolimax nana e Entamoeba coli em 2/2019 a 1/2020.

Mês	*Endolimax nana* (PROTOZOOSCOPIA)	*Entamoeba coli* (PROTOZOOSCOPIA)
ago/19	1	2
set/19	7	2
out/19	4	2
nov/19	3	5
dez/19	4	3
jan/20	16	9
fev/20	6	2
mar/20	9	1
abr/20	0	1
mai/20	2	0
jun/20	6	1
jul/20	4	1

Fonte: Prefeitura Municipal de Caçador adaptado (2021).

Observa-se que o mês de janeiro ocorreu os maiores números positivos para protozoários (*Endolimax nana e Entamoeba coli*), uma possível hipótese para que isso tenha ocorrido, seria o mês de janeiro preceder o mês de dezembro, o qual ocorrem as comemorações, principalmente com muita comida, aumentando a chance de consumir algo contaminado. Além disso, a maioria das crianças encontram-se de férias, no caso do Brasil em um clima quente que propicia a utilização de rios, piscinas e afins como forma de se refrescar também justificando uma possível contaminação por estes organismos (PÉREZ, 2017).

Observa-se na tabela 3 que no segundo semestre de 2019 teve uma média de 170 ±59 frascos de Albendazol 400mg distribuídos, enquanto a quantidade de Ivermectina 6mg foi de 101 ±44 embalagens. Já no primeiro semestre de 2020 foi obtido uma média de 62 ±40 medicamentos de Albendazol 400mg, enquanto a Ivermectina 6mg teve uma média de 83 ±40, o que leva a uma diminuição de 63,5% Albendazol de 2019 para 2020, e uma diminuição de 17,7% de Ivermectina de 2019 para 2020.

Tabela 12 - Distribuição de Ivermectina 6mg e Albendazol 400mg

Mês	Ivermectina 6mg	Albendazol 400mg
ago/19	117	269
set/19	44	150
out/19	137	140
nov/19	66	174
dez/19	114	118
Média/19	101 ±44	170 ±59
jan/20	156	122
fev/20	76	74
mar/20	92	88
abr/20	43	28
mai/20	52	22
jun/20	80	36
Média/20	83 ±40	62 ±40

Fonte: Prefeitura Municipal de Caçador, adaptado (2021).

Para o Albendazol, isto pode ser atribuído ao fato da diminuição de testes realizados, menor circulação de pessoas nas UBS para consultas de rotina, e também a uma menor contaminação por parte da higienização preventiva do Coronavírus.

As crianças possuem hábitos precários de higiene, em decorrência da falta de conhecimento sobre os hábitos higiênicos, desenvolvimento, mudanças comportamentais e mobilidade, tornando possível o contato direto com objetos contaminados, aumentando a probabilidade de contaminação por parasitas (MUNARETO et al., 2020).

Outra hipótese para esse decréscimo no número de testes realizados se dá pelo fato de ter ocorrido uma prioridade nos testes do coronavírus, além do receio da população em ir aos estabelecimentos de saúde e ser contaminado pelo vírus. Outro fato que se mostra presente é o fechamento das escolas, visto que os surtos de parasitoses acontecem entre os colegas da mesma turma, pois são mais susceptíveis pelo fato de que suas brincadeiras na maioria das vezes estão relacionadas com levar a mão suja na boca (PÉREZ, 2017).

Já para a leve redução da distribuição da Ivermectina reforça-se a especulação em relação ao seu uso preventivo no combate a COVID19, no ano de 2020 onde República Federativa do Brasil, decretou a Ivermectina como um dos medicamentos abrangentes no tratamento da COVID-19 (BRASIL, 2020).

CONCLUSÃO

Conclui-se que em comparação com 2019, houve uma redução dos números de testes realizados para parasitoses no município, e desta forma reduziu-se também os casos positivos. Aliado a isto houve uma diminuição do medicamento Albendazol, escolha para o tratamento de parasitoses intestinais. Porém a Ivermectina teve um leve decréscimo, mesmo com todas as restrições que ocorreram para conter o avanço da COVID-19. Desta forma mostra como sugestivo a utilização deste último medicamento no tratamento preventivo da contaminação pelo coronavírus.

E por último sugere-se também que o fechamento das escolas e a rigidez nos hábitos de higiene possam ter contribuído na diminuição dos casos de parasitoses.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. **Resolução de Diretoria Colegiada – RDC N° 405, de 22 de julho de 2020**. Disponível em: https://pesquisa.in.gov.br/imprensa /jsp/visualiza/index.jsp?data=23/07/2020 &jornal=515&pagina=88. Acesso em: 17 apr. 2021.

FREI, F.; JUNCANSEN, C.; RIBEIRO-PAES, J. T. Levantamento epidemiológico das parasitoses intestinais: viés analítico decorrente do tratamento profilático. **Cadernos de saúde pública**, v. 24, p. 2919-2925, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Características étnico-raciais da população: classificações e identidades. Rio de Janeiro: **IBGE**, 2013. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/cacador/panorama. Acesso em: 14 abr. 2021.

LODO, M.; et al. Prevalência de enteroparasitas em município do interior paulista**. Revista brasileira crescimento desenvolvimento e humano,** São Paulo, v. 20, n. 3, p. 769-777, 2010.

MUNARETO, D. S.; LIMA, A. P. S. de; ZARDETO-SABEC, G.; VIEIRA, S. L. V. Parasitosis in preschool children in Brazil: bibliographic review. **Research, Society and Development**, [S.l.], v. 10, n.1, p. 1-14. 2021.

PÉREZ, L. A. M. Projeto de intervenção educativa para diminuir a incidência de parasitoses intestinais em crianças do Programa Saúde da Família Rio Pretinho, Teófilo Otoni, Minas Gerais, 2017. Disponível em: https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/. Acesso em: 17 apr. 2021. Acesso em: 17 apr. 2021.

SILVA, N. O.; CAMELLO, T. C. F. Avaliação da presença de protozoários intestinais em hospital universitário do Rio de Janeiro–Brasil. **Revista Sustinere**, v. 1, n. 1, p. 3-9, 2013.

MANEJO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI) POR AGRICULTORES NA AGRIULTURA FAMILIAR

Nilva Lúcia Rech Stedile[1*], Cassiano da Costa Fioreze[1], Fernanda Meire Cioato[1]

[1] Universidade de Caxias do Sul
*Autor para correspondência: Rua Raymundo Pessini, nº 54, CEP 95190-000, São Marcos/RS, (54) 98123 9286, nlrstedi@ucs.br

RESUMO

Os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) devem ser usados para proteger o agricultor que atua na produção, manipulação e uso de agrotóxicos, seus componentes e afins. O objetivo desse estudo é analisar como agricultores familiares realizam a lavagem e o descarte dos EPI utilizados para o cultivo de alho e da uva em um município de pequeno porte da Serra Gaúcha/RS. Os dados coletados com 139 agricultores mostram que a maioria são mulheres (55%), com ensino fundamental incompleto (68,34%). Dentre eles, a maioria (88,5%) afirma realizar a lavagem individual dos equipamentos, sem esclarecer se usam tanque específico, longe da residência e com fossa séptica. Ainda, 70% realizam a destinação final de forma incorreta, referindo a queima, a guarda, o enterramento no solo ou o descarte junto ao resíduo comum. Esta forma de manejo representa risco direto pelo contato com os EPI no momento da aplicação e da lavagem e seu descarte, bem como pela contaminação dos compartimentos ambientais.

Palavras-chave: Equipamentos de Proteção Individual, Agricultura familiar, Agrotóxicos.

THE MANAGEMENT OF PERSONAL PROTECTION EQUIPMENT BY FARMERS IN FAMILY AGRICULTURE

ABSTRACT

The Personal Protective Equipment (PPE) must be used to protect the farmer who works in the production, in the handling and using of pesticides, their components and the like. The objective of this study is to analyze how family farmers wash and dispose of the PPE used for the cultivation of garlic and grapes in a small municipality in Serra Gaúcha/RS. The data collected from 139 farmers show that the majority are women (55%), with incomplete primary education (68.34%). Among them, the majority (88.5%) affirm to perform the individual washing of the equipment, without clarifying whether they use a specific tank, far from the residence and with

a septic tank. Still, 70% perform the final destination incorrectly, referring to burning, guarding, burial in the soil or disposal with common waste. This form of management represents a direct risk due to contact with PPE at the time of application and washing, and its disposal, as well as the contamination of environmental compartments.

Keywors: Personal Protective Equipment, Family farming, Pesticides.

INTRODUÇÃO

O Brasil, desde 2008, ocupa a posição de maior consumidor mundial de agrotóxicos (LONDRES, 2011; CARNEIRO et al., 2015). Conforme o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA), em âmbito nacional, houve um aumento aproximado de 240% da comercialização dos produtos de 2000 a 2016.

O uso do agrotóxico possibilitou o aumento da produtividade nas propriedades. Desde então, o trabalho agrícola passou a ser fortemente dependente de seu uso, que tem aumentado de forma gradual e cumulativamente. Bombardi (2018), ao estudar a distribuição de uso de agrotóxicos no Brasil mostra que essa é maior na região Sudeste, Centro-Oeste e Sul, onde os agricultores e a população ficam mais expostos aos efeitos nocivos dos produtos diretamente ou de suas embalagens. Assim, um nível crítico de exposição pode ser considerado um problema de Saúde Pública.

A Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispõe sobre a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e sobre a logística reversa (BRASIL, 2010) para resíduos perigosos. Assim, resíduos que possam apresentar algum dano à saúde ambiental e à saúde humana devem voltar ao fabricante e este os dispor de forma ambientalmente correta (logística reversa), o que inclui, no caso dos agrotóxicos as embalagens e Equipamentos de Proteção Individual (EPI) utilizados no trabalho.

Para manejar os agrotóxicos de forma correta, o Decreto nº 4.074 de 2002 estabelece a necessidade do uso de EPI, sendo caracterizado como "todo vestuário, material ou equipamento destinado a proteger pessoa envolvida na produção, manipulação e uso de agrotóxicos, seus componentes e afins" (BRASIL, 2002).

Os EPIS indicados para o manejo de agrotóxicos e são: luvas; respirador; viseira facial; jaleco; calça; boné árabe ou capuz; avental; e bota (SILVEIRA, 2011). Vale ressaltar que há uma ordem correta para vestir e para retirar os EPIs, a fim de evitar intoxicações pelo manuseio incorreto desses equipamentos.

Considerando esses aspectos o objetivo desse estudo é analisar como agricultores familiares realizam a lavagem e o descarte dos EPIs utilizados para o cultivo de alho e uva em um município de pequeno porte da Serra Gaúcha.

METODOLOGIA

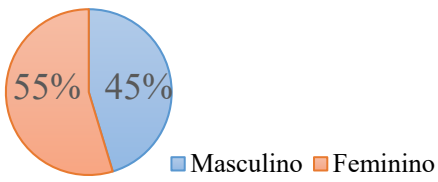
Trata-se de uma pesquisa de campo, com dados coletados diretamente com agricultores que cultivam alho e uva do município de pequeno porte da Serra Gaúcha. De acordo com Gil (2008), o estudo de campo é caracterizado por estudar um grupo e descrever suas características ou das formas de associação. O município em estudo destaca-se como o primeiro do Estado do RS em rendimento médio do cultivo da uva e o 10º maior produtor de uva do Brasil e pela produção de alho, sendo o segundo maior do Estado (SÃO MARCOS, 2019; EMATER, 2019).

As entrevistas semiestruturadas foram realizadas no período de abril de 2019 a dezembro de 2020, por integrantes do Projeto "O uso de agrotóxicos na agricultura familiar e suas implicações à saúde dos agricultores e à saúde ambiental". O projeto foi submetido e aprovado pelo CEP sob o número 3.481.277. Os agricultores foram entrevistados em seu local de trabalho, no sindicato de trabalhadores rurais ou na cooperativa agrícola. O roteiro continha questões relativas a características demográficas, laborais e de exposição ocupacional a agrotóxicos, incluindo uso de EPI, lavagem, reutilização e descarte dos mesmos. Os dados apresentados referem-se a 139 agricultores, sendo ainda dados parciais, tratados por estatística descritiva e apresentados na forma de gráficos e tabela.

RESULTADOS

A Figura 1 apresenta a distribuição dos agricultores conforme o sexo.

Figura 1- Distribuição dos agricultores por sexo

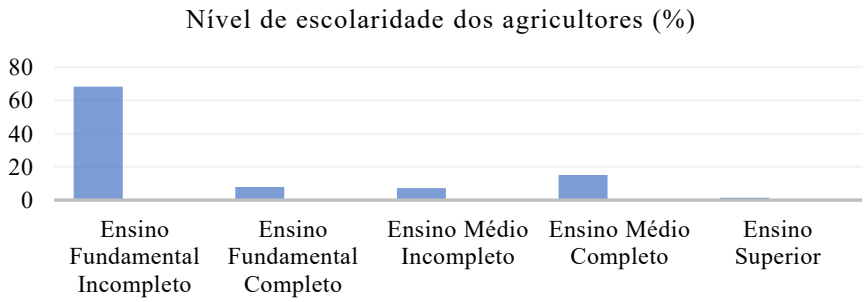


Fonte: elaborado pelos autores (2021).

O sexo feminino é o mais prevalente, correspondendo a 54,67% da amostra.

Na Figura 2 estão apresentados os dados referentes à escolaridade.

Figura 2- Distribuição dos agricultores segundo escolaridade



Fonte: elaborado pelos autores 2021

Em relação à escolaridade prevalecem 68,34% com o ensino fundamental incompleto, seguido de 15,10% com ensino médio completo e somente 1,43% possuem ensino superior.

A Tabela 1 e a Figura 3 apresentam dados sobre manejo dos EPI.

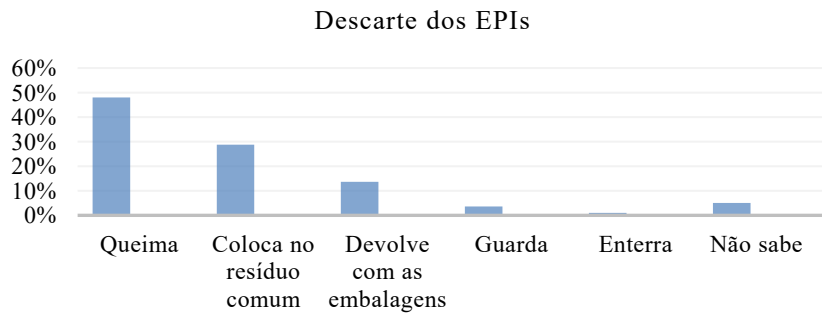
Tabela 1- Distribuição do número de agricultores que lavam o EPIs após cada uso

Quantidade de EPIs utilizados	Frequência absoluta (f)	Frequência relativa (fr)
Lavagem Individual	123	88,50
Lavagem com outras roupas	6	4,31
Não lava	10	7,19
Total	139	100

Fonte: elaborado pelos autores (2021)

A Tabela mostra que quase 90% dos agricultores afirmam realizar a lavagem dos EPIs, conforme preconiza o Manual de Uso Seguro de Agrotóxicos (CARARA; JÚNIOR; ALVES, 2015).

Figura 3- Distribuição das formas de descarte dos EPIs segundo os agricultores



Fonte: elaborado pelos autores (2021)

A Figura mostra que 48% dos agricultores queimam seus EPIs, 28,77% coloca no resíduo comum, 13,66% devolve junto com as embalagens e 3,59% guarda.

DISCUSSÃO

A predominância de mulheres entre os agricultores familiares diverge de outros trabalhos desenvolvidos a nível de Brasil (RISTOW et al., 2020; ABREU et al., 2016).

O fato de 68,34% dos agricultores possuírem apenas ensino fundamental incompleto sinalizam para possíveis dificuldades na leitura e interpretação de bulas e manuais normalmente redigidos com linguagem técnica. Além disso, níveis de escolaridade baixos revelam que no Brasil as políticas educacionais no campo são ineficazes e o acesso à educação é desigual (REBOUÇAS; LIMA, 2013).

Quanto a lavagem dos EPIs, a grande maioria (88,5%) afirma realizar de forma adequada e de acordo com as orientações técnicas. No entanto, 4,31% realiza a lavagem com outras roupas e 7,19% não a realiza. Esses comportamentos significam risco, especialmente para aqueles que lavam o EPI com roupas dos familiares, contaminando-as com agrotóxicos. O Manual de uso seguro de agrotóxicos (CARARA; JÚNIOR; ALVES, 2015) ressalta que para a realização da lavagem dos EPIs é necessário a utilização de luvas e avental. A tarefa deve ser realizada longe da residência e da circulação de pessoas que estão desprotegidas e o tanque para a lavagem dos EPIs deve ser de uso exclusivo, contendo encanamento para fossa séptica de tratamento de resíduos químicos. Mesmo que os agricultores afirmem realizar a lavagem de forma individual é pouco provável o uso de luvas e avental, bem como a existência de tanque especifico para este fim, significando risco real especialmente para as mulheres que normalmente se ocupam desta atividade (MREMA et al., 2017).

Quanto ao destino ambientalmente correto dos EPI quando não mais em condições de uso, a Lei 12.305/10 (BRASIL, 2010) exige o destino final ambientalmente correto, o qual deve ser informado pela empresa fabricante. Os fabricantes, os fornecedores, os compradores e os vendedores são responsáveis pelos resíduos gerados e o seu destino final, por meio da efetivação da logística reversa. Assim, o agricultor deve fazer a devolução do EPI no local de compra e este ao fabricante. Percebe-se, neste estudo, que apenas 13,66% dos agricultores fazem o descarte dos EPI de maneira correta, com destaque ainda para queima (48%), descarte no resíduo comum (28,77%), devolução com as embalagens (13,66%) e guarda (3,59%). Esse comportamento pode resultar em contaminação direta de pessoas, animais, solo, entre outros (ABREU et al., 2016).

CONCLUSÃO

Os dados de caracterização dos agricultores mostram um predomínio do sexo feminino (55%) e de agricultores com ensino fundamental incompleto (68,34%). Em relação ao manuseio dos EPI após o seu uso, 88,5% dos agricultores afirmam realizar a lavagem individual, sem especificar se usam tanque específico, longe da residência e com fossa séptica. As mulheres se ocupam frequentemente dessa atividade estão mais expostas a contaminação pela lavagem dos EPI. O estudo mostra que mais de 70% dos entrevistados realizam o descarte de forma incorreta, pela queima, guarda, enterramento no solo ou descarte com o resíduo comum. O conjunto de dados mostra um ambiente de risco, tanto pelo manejo direto dos EPIs e seu descarte, como pela contaminação dos compartimentos ambientais, em especial o solo e água.

REFERÊNCIAS

ABREU, Pedro Henrique Barbosa de; ALONZO, Herling Gregorio Aguilar. O agricultor familiar e o uso (in)seguro de agrotóxicos no município de Lavras/MG. **Rev. Bras. Saúde Ocup.**, São Paulo , v. 41, e18, 2016 . Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0303765720160001002 11&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 08 mar., 2021

BOMBARDI, L. M. **Geografia do Uso de Agrotóxicos no Brasil e Conexões com a União Europeia**. São Paulo: FFLCH – USP, 2017. Disponível em: https://bit.ly/35zJyOu. Acesso em: 27 abr., 2020.

BRASIL. Constituição (1989). **Lei Nº 7.802, de 11 de Julho de 1989.** Brasília, 1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7802. Acesso em: 28 mar. 2021.

BRASIL. **Decreto Nº 4.074, de 04 de Janeiro de 2002**. Brasília, 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4074.htm. Acesso em: 28 mar. 2021

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Brasília, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 07 maio 2020.

CARARA, D. K.; JÚNIOR, J. M. S.; ALVES, A. B. (Org). **Agrotóxicos uso correto e seguro**/ Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. Brasília: SENAR, 2015. p. 1-68.

CARNEIRO, F. F.; et al (Org.). Desafios para a ciência: Multiexposição, transgênicos e limites da ciência na proteção da saúde. In: CARNEIRO, Fernando Ferreira et al (Org.). **Dossiê ABRASCO:** um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro: Expressão Popular, 2015.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. Disponível em: https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>. Acesso em: 13 mar., 2021.

LONDRES, F. **Agrotóxicos no Brasil:** um guia para ação em defesa da vida. Rio de Janeiro: Assessoria e Serviços A Projetos em Agricultura Alternativa, 2011.

MREMA, E. J.; NGOWI, A. V.; KISHINHI, S. S.; MAMUYA, S. H. **Pesticide Exposure and Health Problems Among Female Horticulture Workers in Tanzania. Environ**. Health Insights. 11, 1–3. 2017. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1178630217715237. Acesso em: 07 de mar. 2021

REBOUÇAS, M. A.; LIMA, V. L. A. **Caracterização socioeconômica dos agricultores familiares produtores e não produtores de mamão irrigado na agrovila canudos, Ceará Mirim (RN)**. **Holos**, Campina Grande, v. 2, n. 29, p.79-95, abr. 2013. Disponível em: http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/viewFile/1338/662. Acesso em: 01 mar. 2021

RISTOW, L. P.; et al. Fatores relacionados à saúde ocupacional de agricultores expostos a agrotóxicos. **Saude Soc.**, São Paulo, v. 29, n. 2, e180984, 2020. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12902020000200309&lng=en&nrm=iso>. acesso em 05 de abril de 2021.

SILVEIRA, M. A. S. **Importância do uso de equipamentos de proteção individual por agricultores no município de São Sepé/RS**. 2011. 34 f. Monografia (Especialização) - Curso de Educação Ambiental, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

MAPEAMETO DE ÁREAS DE INUNDAÇÃO EM UMA REGIÃO URBANA DE JOINVILLE/SC POR MEIO DE MODELAGEM HIDRODINÂMICA

Dayane Macedo Medeiros[1*], Renata Bulling Magro[1], Lucas de Bona Sartor[1], Victor Hugo da Cruz Primo[1], Silvio Luis Rafaeli Neto[1]

[1] Laboratório de Hidrologia, Departamento de Engenharia Ambiental, Campus Ciências Agroveterinárias, Universidade do estado de Santa Catarina, Lages, SC, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Ceará, 151 – Apto.402 – São Cristovão – Lages (SC), 49 9 9924-0155 e m.daymedeiros@gmail.com.

RESUMO

O município de Joinville é o mais populoso do Estado de Santa Catarina e desde sua fundação sofre com eventos de inundação**.** O mapeamento das áreas de risco sujeitas a inundações é uma informação fundamental em emergências relacionadas a esses eventos. Este trabalho teve como objetivo realizar o mapeamento das manchas de inundações na bacia hidrográfica do rio Cachoeira em Joinville para o tempo de retorno de 5 e 50 anos, visando analisar o comportamento das manchas, o espalhamento pela área urbana e a população atingida. As manchas de inundação foram produzidas no *software* HEC-RAS 5.0.7, a partir de hidrogramas de projeto calculados pelo método do Hidrograma Unitário do SCS. Obteve-se a estimativa da população atingida com base na densidade demográfica dos bairros que intersectam a mancha de inundação para os dois cenários propostos. Os resultados indicam que a região mais atingida pelas inundações tem ocupação urbana consolidada e que esses eventos causam danos e inconveniências à população.

Palavras-chave: Mancha de inundação, HEC-RAS, Tempo de retorno.

MAPPING OF FLOOD AREAS IN AN URBAN REGION OF JOINVILLE / SC THROUGH HYDRODYNAMIC MODELING

ABSTRACT

The Joinville city is the most populous in the State of Santa Catarina and since its foundation has suffered from flooding events. The mapping of risk areas subject to flooding is a fundamental information in emergencies related to these events. This work aims to analyze the flood spots in the Cachoeira river basin in Joinville for the return time of 5 and 50 years, aiming

to analyze the behavior of the spots, the spread through the urban area and the population affected. Flood stains were produced in the HEC-RAS 5.0.7 software, from project hydrographs calculated by the SCS Unit Hydrograph method. Estimation of the affected population was obtained based on the population density of the neighborhoods intersecting the flood patch in the two proposed scenarios. The results indicate that the region most affected by flooding has consolidated urban occupation, causing damage and inconvenience to that population.

Keywords: Flood spot, HEC-RAS, Return period.

INTRODUÇÃO

Eventos de inundação em Joinville vêm sendo registrados praticamente desde a sua fundação, isto é, 9 de março de 1851 (SILVEIRA; KOBIYAMA, 2007). Valle (1996) mencionou que o município cresceu além do que poderia, e que a evolução do perímetro urbano em áreas de risco contribuiu para o aumento de prejuízos com as inundações.

Medidas de controle não estruturais podem minimizar significativamente os impactos de eventos de inundação (TUCCI, 1997). Entre elas, destaca-se o mapeamento de áreas de risco, como sendo uma informação fundamental em situações de emergência ligadas a eventos desta natureza. O mapeamento das manchas de inundação do município de Joinville existe e está disponibilizado no site do Sistema de Informações Municipais Georreferenciadas (SIMgeo, 2009), e muito pouco tem sido feito para compreender o impacto das inundações na região, no entanto. Dessa forma, são necessários estudos mais precisos em regiões localizadas, para que mapas mais apurados sejam produzidos e representem as particularidades da localidade (MALHEIROS, 2020).

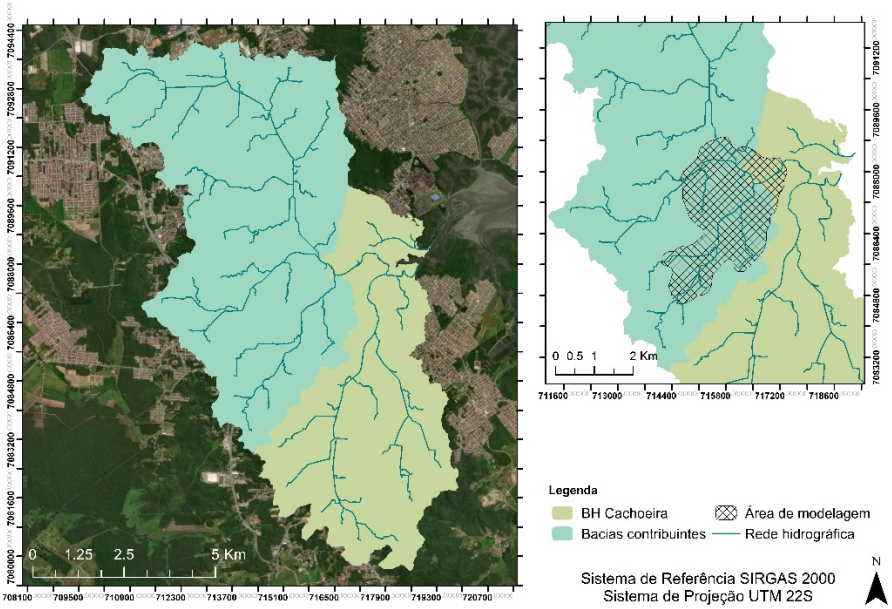
A bacia hidrográfica do rio Cachoeira (BHRC) possui importância fundamental no desenvolvimento do município de Joinville. Ela está localizada na área central, com ampla dinâmica política, social e econômica. Além disso, é a bacia que apresenta a maior frequência das inundações (56%) ocorridas no município (SILVEIRA; KOBIYAMA, 2007). Logo, é uma região que merece ser estudada para avaliação de cenários futuros.

Esse artigo tem como objetivo apresentar uma mancha de inundação mais detalhada de uma importante área da BHRC em Joinville para diferentes tempos de retorno (5 e 50 anos). Visando a análise do comportamento das manchas, espalhamento pela área urbana e levantamento da população atingida.

METODOLOGIA

A área de estudo está inserida na região central da BHRC. Aproximadamente 50% da população de Joinville reside nesta bacia, que apresenta 73% do percentual de uso e ocupação da terra de área urbanizada e apenas 15% de vegetação médio/avançado (concentrada principalmente em áreas de morros) (DE MELLO; KOEHNTOPP, 2017). A área utilizada para modelagem tem 7,82 km² km².

Figura 1 - Mapa de localização



Fonte: Os autores (2020).

Para produzir os dados relacionados à geometria da BHRC e dos canais que a compõem (rio Cortume e rio Bucarein) utilizou-se informações disponíveis no SIMGeo (SIMGeo, 2009) e realizou-se geoprocessamento no software ArcGis 10.1.

O método do Hidrograma Unitário do SCS foi utilizado para determinação dos hidrogramas de projeto de cada uma das sub-bacias que compõem a região de estudo. As simulações foram realizadas com os hidrogramas dos eventos de tempo de retorno (Tr) de 5 anos e 50 anos, compondo assim, os dois cenários testados nesse artigo.

Para obtenção das manchas de inundação, realizou-se a modelagem hidrodinâmica 2D no software HEC-RAS 5.0.7, com base em um modelo digital de terreno (MDT). Geometrias com células de 10m e de 30m foram testadas para comparar o desempenho das simulações. Entretanto, as diferenças obtidas foram de baixa relevância, sendo escolhida a malha com as células de 10m x 10m para a análise hidrodinâmica deste estudo. As entradas inseridas no

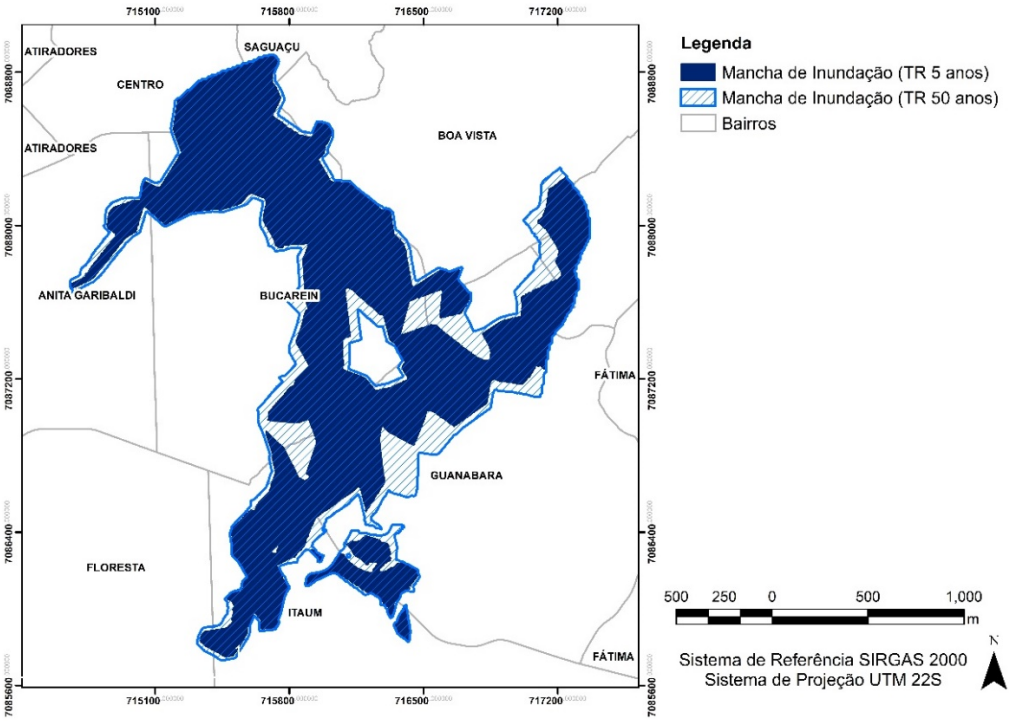
modelo são correspondentes aos hidrogramas calculados para as sub bacias que contribuem para o sistema modelado (Cachoeira, Bucarein e Cortume).

A estimativa da população foi calculada pela densidade demográfica (hab./km²) dos bairros atingidos pela mancha de inundação, a partir de dados disponíveis no Plano Diretor de Drenagem Urbana de Joinville (PDDU, 2009). Obteve-se a relação entre a densidade demográfica de cada bairro atingido e a área da mancha inundável (km²) para ambos os cenários, caracterizando uma estimativa da população atingida em cada evento.

RESULTADOS

A mancha de inundação do cenário Tr de 5 anos resultou em uma área de 2,12 km². Para o Tr de 50 anos, a mancha de inundação abrangeu uma área igual a 2,66 km². Demonstrando aumento de 25% de área atingida pela inundação com o aumento do Tr.

Figura 2 - Mancha de inundação para Tr 5 anos e Tr 50 anos.



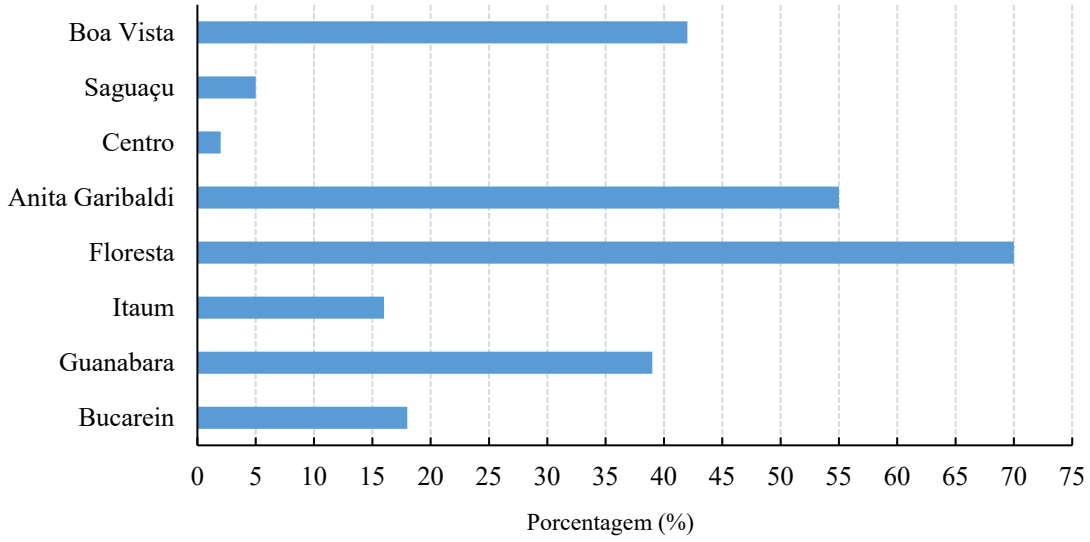
Fonte: Os autores (2020).

Os bairros Bucarein, Guanabara, Itaum, Floresta, Anita Garibaldi, Centro, Saguaçu e Boa Vista foram os mais afetados pela mancha de inundação (Figura 2). Eles estão localizados na parte sudeste da BHRC, uma região altamente urbanizada e de relevo plano.

Há variação na área de inundação proporcional ao tempo de retorno. O percentual de aumento da área inundável e as tendências de expansão da mancha dentro dos bairros comprovam que para o evento com TR de 50 anos ocorre maior espalhamento da mancha de inundação (Figura 3). Consequentemente, observou-se que mais habitantes são atingidos em um evento de magnitude de TR de 50 anos (Figura 4).

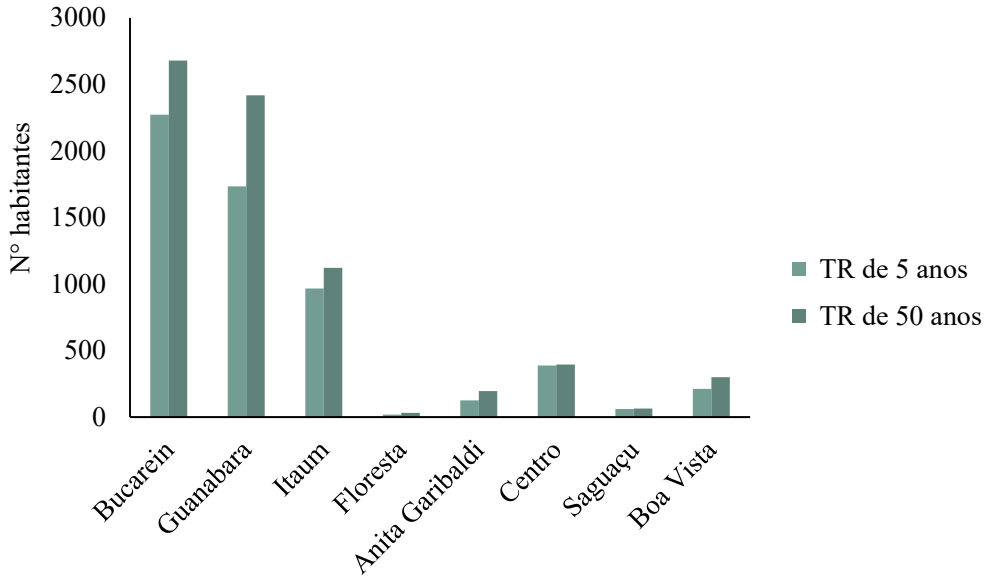
Observa-se avanço da faixa inundável principalmente nos bairros Floresta (+70%), Anita Garibaldi (+55%), Boa Vista (+42%) e Guanabara (+39%), com a mudança do Tr de 5 para 50 anos.

Figura 3 - Percentual de aumento de faixa inundável, com mudança de TR de 5 para 50 anos



Fonte: Os autores (2020).

Figura 4 – Estimativa de habitantes atingidos para o evento de Tr de 5 e Tr de 50 anos



Fonte: Os autores (2020).

DISCUSSÃO

Pela análise do espalhamento das manchas de inundação é perceptível que os bairros Bucarein, Guanabara e Itaum são os mais afetados em ambos os cenários. A BHRC apresenta rede de drenagem densa e relevo predominantemente plano. Logo, as áreas sujeitas a inundação assumem grandes proporções para uma pequena variação de cotas.

A expansão da área urbana sem o planejamento adequado para uso e ocupação das unidades da paisagem compromete o sistema de drenagem do município, que muitas vezes apresenta condutos de drenagem projetados sem critérios técnicos adequados, forçando o escoamento para novas direções ou gerando mudanças de regimes hidráulicos.

Nota-se algumas "descontinuidades" no espalhamento da mancha., que podem ser explicadas por deficiências no modelo digital de terreno (USACE, 2016). No entanto, em algumas áreas urbanas essas descontinuidades na simulação aparecem pela presença de condutos de drenagem.

Os bairros atingidos pela mancha de inundação que apresentam maior densidade demográfica são - em ordem decrescente: o Bucarein, o Guanabara e Itaum. O que pode ser corroborado pelo fato de serem bairros predominantemente residenciais. Esse resultado demostra que pode haver um número significativo de pessoas afetadas por inundações nessa região.

Ressalta-se que investimento em gestão de risco juntamente com planejamento urbano participativo de comunidades locais são necessários para evitar cenários de impactos mais alarmantes. Além de favorecer o desenvolvimento mais sustentável e resiliente das cidades (COSTA; PIMENTEL, 2017).

CONCLUSÃO

Analisando as manchas de inundação observa-se que a região mais atingida pelas cheias tem ocupação consolidada (sendo os bairros Bucarein, Guanabara e Itaum). A região atingida corresponde a áreas de grande urbanização da bacia, podendo causar danos e inconvenientes à população.

Devido à elevada taxa de ocupação de algumas regiões de várzea, somado à tendência de aumento da ocupação urbana e aos estrangulamentos existentes nos cursos d'água, é importante realizar estudos detalhados para caracterizar o comportamento fluvial dos rios urbanos e seus contribuintes, além de determinar sua capacidade hidráulica e a maneira como respondem a um determinado evento hidrológico.

REFERÊNCIAS

CAVALCANTI, I. F. A.; NELSON J. F.; MARIA A. F. DA S. DIAS & MARIA G. A. J. DA SILVA (Orgs.). **Tempo e clima no Brasil.** São Paulo: Oficina de Textos; 2009. 464 p.

COSTA, F. da S.; PIMENTEL, M. A. S. A Gestão Integrada Do Risco De Inundação E As Comunidades Locais Em Portugal E No Brasil: Contributos Teóricos. Papeles de Geografía, 2017, pp. 101-115 Universidad de Murcia Murcia, España, 2017.

DE MELLO, Y. R.; KOEHNTOPP, P. I. Características climáticas da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira, Joinville (SC). **Acta Biológica Catarinense**, v. 4, n. 3, p. 18-28, 2017.

DESASTRES, 2020, Porto Alegre. **Anais [...] .** Porto Alegre: ABRHidro, 2020. p. 1-4.
MALHEIROS, C.; MALUTTA, S.; MONTEIRO, L. R.; CAVION, R.. Mapeamento Das Áreas De Inundação De Uma Área Urbana Na Bacia Hidrografica Do Rio Águas Vermelhas Com Ênfase Do Sistema Viário Local. In: II ENCONTRO NACIONAL DE

SILVEIRA, W. N.; KOBIYAMA, M. Histórico De Inundação Em Joinville/Sc – Brasil, No Período De 1851-2007. In: XVII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 2007, Florianópolis. **Anais [...].** Florianópolis: ABRHidro, 2007. p. 1-16.
SIMGeo – Sistema de Informação Municipais Georreferenciadas, Prefeitura Municipal de Joinville. **Arquivos formato shape – Defesa Civil**. Disponível em: https://geoprocessamento.joinville.sc.gov.br/download. Acesso em: 17 ago. 2020.

TUCCI, C. E. M. Água no meio urbano. *In*: LIVRO Água Doce. [*S. l.*: *s. n.*], 1997.

USACE. U. S. ARMY CORPS OF ENGINEERS. HEC-RAS. River Analysis System: 2D Modeling User's Manual. Version 5.0. US Army Corps. Institute for Water Resources, Hydrologic Engineering Center (HEC), 2016.

VALLE, D. "Prefeitura admite que está a mercê das enchentes". **Jornal A Notícia, Joinville**, 6 mar., p. A-9, 1996.

MÉTODOS DE DESTINAÇÃO DE RESTOS MORTAIS HUMANOS E SEUS IMPACTOS AMBIENTAIS

Thiago Pereira Kovalski [1*], Nilva Lúcia Rech Stédile [1], Sandie Lauren Kahl Mueller [1]

[1] Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil.
* Rua Antonio Cunico, 243 ap 503, Bairro Sagrada Família, Caxias do Sul/RS, telefone: (54) 984252511,e-mail: tpkovalski@ucs.br.

RESUMO

A destinação dos restos mortais humanos pode contaminar o solo, a água e o ar tornando-se um tema relevante em termos ambientais e de Saúde Pública. O presente estudo tem por objetivo caracterizar os principais métodos de destinação de restos mortais humanos, analisando as tecnologias existentes, bem como as possibilidades de redução nos impactos ambientais decorrentes da decomposição de cadáveres. Trata-se de uma Revisão Integrativa de Literatura, realizada por meio do acesso a bancos de dados de acesso livre do campo da saúde. Os dados, são predominantemente qualitativos. Os resultados permitem afirmar que os módulos de Digestão Anaeróbia, Liofilização associado a Compostagem e o processo de Cremação apresentam os melhores resultados. Quanto a decomposição de medicamentos, a hidrólise alcalina foi o único método que possibilitou a inibição do composto amoxicilina de seus resíduos e que o processo de liofilização é promissor. São necessárias pesquisas para corroborar esses achados, de modo a evidenciar as melhores tecnologias e produtos, com segurança e redução dos impactos ambientais para a destinação de restos mortais humanos.

Palavras-chave: Destinação de cadáveres humanos; impactos ambientais; métodos de destinação de restos mortais.

METHODS OF DESTINATION OF HUMAN DEATH REMAINS AND THEIR ENVIRONMENTAL IMPACTS

ABSTRACT

The destination of human remains can contaminate soil, water and air, becoming a relevant issue in terms of the environment and public health. The present study aims to characterize the main methods of disposal of human remains, analyzing the existing technologies, as well as the possibilities of reducing the environmental impacts resulting from the decomposition of corpses. This is an Integrative Literature Review, carried out through access to free access

databases in the health field. The data are predominantly qualitative. The results allow to affirm that the Anaerobic Digestion, Lyophilization associated with Composting and the Cremation process modules present the best results. As for the decomposition of medications, alkaline hydrolysis was the only method that made it possible to inhibit the amoxicillin compound from its residues and that the freeze-drying process is promising. Research is needed to corroborate these findings, in order to highlight the best technologies and products, with safety and reduction of environmental impacts for the disposal of human remains.

Keywords: Destination of human corpses; environmental impacts; methods of disposal of remains.

INTRODUÇÃO

A contaminação do solo, da água e do ar pelos cemitérios são relevantes aspectos ambientais e de Saúde Pública, os quais devem ser rigorosamente pensados, tendo em vista que existem sobre o tema legislações específicas e normas técnicas. Dentre elas, há a que dispõe que a instalação de um cemitério deve estar prevista no planejamento e gestão urbana de uma cidade (BRASIL, 2006). Trata-se, portanto, de questões que transcendem os mitos, culturas e religiões que envolvem o tema, que devem ser olhadas com mais rigor, prezando pela qualidade de vida de todos que permanecem vivos (KEMERICH et al., 2014; ZANDONÁ, 2018).

Após a morte ocorre um conjunto de alterações nos cadáveres de forma gradual e contínuo, sendo a autólise e a putrefação os principais processos da decomposição. Esses acontecimentos são observados como capazes de causar danos ao meio ambiente se não ocorrer um manejo adequado, liberando substâncias orgânicas, inorgânicas e microrganismos patogênicos para o solo e os lençóis freáticos (MORGADO e FERREIRA, 2018; ZANDONÁ, 2018).

Outro aspecto a considerar é a vertente de que o homem pode prejudicar a natureza mesmo depois da morte. É impactante tratar os cemitérios como causadores de problemas ambientais e não apenas como lugares que guardam os entes queridos. Além disso, são vistos como fontes de poluição renováveis, ao contrário dos aterros que, quando ao fim da sua vida útil, são desativados. Deste modo, é fundamental que exista um interesse e planejamento ambiental para a instalação de cemitérios, considerando as relações ecossistêmicas entre esses e seu entorno (CAMPOS, 2017; ZANDONÁ, 2018).

Objetiva-se assim caracterizar os principais métodos de destinação de restos mortais humanos, analisando as tecnologias existentes, bem como as possibilidades de redução nos impactos ambientais decorrentes da decomposição de cadáveres.

METODOLOGIA

Este estudo é parte de uma pesquisa denominada "Destinação de restos mortais humanos: uma proposta de manejo para o município de Caxias Do Sul/RS". O recorte apresentado diz respeito a uma Revisão Integrativa de Literatura, realizada por meio de navegadores gratuitos da rede de internet. Os sites pesquisados foram: *Biblioteca Virtual em Salud; PubMed; NDLTD*; e repositórios de buscas de teses e artigos como *Google Scholar*. Os dados foram extraídos e tratados segundo etapas definidas por De Paula, Padoin e Galvão (2015): formulação da pergunta; amostragem; extração de dados dos estudos primários; avaliação crítica; análise e síntese dos resultados; apresentação da revisão integrativa. Os dados qualitativos foram analisados segundo a análise temática de Minayo (2010). Foram respeitados os preceitos éticos de pesquisa.

Para a busca de dados foram usados os seguintes descritores: *burial* e *Environmental Management*. Do total dos 617 artigos, somente de 08 foram extraídos dados predominantemente qualitativos sobre os processos de destinação de cadáveres e respectivos danos ambientais ocasionados. Os resultados foram compilados e organizados em um quadro sináptico, de modo a favorecer sua síntese e interpretação.

RESULTADOS

Quadro 1: Procedimentos realizados para destinação restos mortais humanos e seus impactos ambientais de acordo com literatura.

Procedi-mentos	Descrição das ações	Desvantagens, danos, ou Impactos ambientais
Inumação	Sepultamento ou deposição de restos mortais humanos em cova rasa, profunda ou junto à superfície no solo. Pode apresentar meio de contenção, como uma construção de concreto (BRASIL, 2006; ZANDONÁ, 2018).	Lixiviado pode contaminar o solo, atingir lençóis freáticos e depósitos aquíferos. Os fluidos de embalsamar e os restos mortais humanos, podem poluir as águas subterrâneas em um período que pode perdurar 100 anos na decomposição.
Tumulação	Dispor o cadáver em carneira ou sepultura temporária, lacradas após receber o corpo (CAMPOS et al., 2007).	Lixiviado e gases tóxicos ficam retidos no local de depósito do cadáver, podendo ser drenados. Poluentes contaminam solo, água e ar.
Consumpção aeróbia	Sepultura temporária com depósito enzimático que acelera a esqueletização,	Lixiviado e gases tóxicos ficam retidos no sistema interno, sendo captado. Necessita

	com o objetivo de drenar os líquidos e gases resultantes do processo de decomposição para uma caixa estanque e possibilitar a circulação do ar (MORGADO e FERREIRA, 2018)	um processo definitivo posterior para determinar o fim dos ossos esqueletizados. Se não houver manejo adequado, os fluídos apresentam impactos ambientais em solo, aguá e ar.
Cremação	Processo de oxidação por calor, com transformação de restos mortais em pó, através da desidratação, ocasiona a redução do volume do corpo (ZANDONÁ, 2018; YU et al., 2019).	Liberação de gases tóxicos como mercúrio e CO_2 na atmosfera. Consumo de óleo fluido, carvão ativado, gás natural, ou outros métodos de aquecimento. Pode disseminar radiação no ambiente (?).
Hidrólise alcalina	Uso de cilindro de aço pressurizado com KOH para dissolução dos restos mortais humanos. Resultando em fluídos líquidos, mas alguns processos podem gerar pó. Capaz de remover amoxacilina no processo (KLOTZ, 2011; ZANDONÁ, 2018).	Promete resíduos livres de patógenos, porém há dúvidas sobre a segurança pela União Europeia nesses fluidos e sua composição química. Processo exige ainda uma destinação aos restos, de modo geral em líquido ou pó, variando com os métodos empregados.
Liofilização	Processo de desidratação a partir de nitrogênio líquido. Resulta em aproximadamente 30 Kg em pó ao adulto médio (COSTA et al., 2017).	Não está disponível para comercialização. Alto custo pelos equipamentos e processos envolvidos. Promete resíduos livres de patógenos.
Composta-gem	Utilização dos restos mortais, após liofilização, como adubo orgânico (KEIJZER, 2017; ROTHSTEIN, 2016).	Os métodos atuais dependem diretamente da Liofilização, que está com seu acesso indisponível à população mundial.
Pirólise	Uso de calor em altas temperaturas para transformação química, formando biomassa, bio-óleo e carvão, com autossustentabilidade energética, sendo capaz de reduzir os resíduos tratáveis em até 95%. Resultando em lodo e cinzas, que podem ser aproveitados como matrizes energéticas (COSTA et al., 2017; ZANDONÁ, 2018).	Resolve o problema de contaminação ambiental pelo lixiviado, porém ainda há resíduos a serem descartados. Contaminação ambiental com os combustíveis fósseis, liberação de CO2, liberação de metais pesados no ambiente, variando com técnicas aplicadas.
Digestão Anaeróbia	Processo de três estágios de putrefação e decomposição da biomassa, precedido pela liquefação, hidrólise e acidogênese, gerando biogás. Pode utilizar o biogás como matriz energética (BAUER et al., 2008; ROTHSTEIN, 2016; KEIJZER, 2017).	Emissões de carbono tanto na geração, quanto na utilização do biogás. Não está disponível como método para destinação de restos mortais humanos no Brasil.

Fonte: Elaborado pelos autores, com base nas referências supracitadas.

Conforme apresenta o Quadro 01 há nove métodos sendo utilizados para destinação de restos mortais humanos, destacando-se a Inumação em sepultura profunda ou de cova rasa, bem como a tumulação por não apresentam danos ambientais significativos, uma vez que exista a drenagem e a vedação adequada dos fluídos cadavéricos, por meio dos invólucros e mortalhas, tecidos absorventes das caixas funerárias, bem como através das construções de alvenaria capazes de deter e impossibilitar o extravasamento de lixiviado no solo e lençóis freáticos.

DISCUSSÃO

A contaminação do meio ambiente pelo lixiviado é uma preocupação constante, pois causa doenças na população residente na periferia dos cemitérios. Doenças de veiculação hídrica, bem como distúrbios gastrintestinais, podem ser transmitidos por bactérias, fungos, vírus, protozoários e helmintos, que podem ser encontrados nos produtos da coliquação de restos mortais humanos (ZANDONÁ, 2018).

Estudo demonstra que restos mortais humanos após o processo de cremação podem disseminar radiação no ambiente, cujos efeitos atingem principalmente profissionais diretamente envolvidos no processo (YU et al., 2019). Quanto aos impactos ambientais da destinação de restos mortais humanos, os melhores resultados se dão na Digestão Anaeróbia, na Liofilização associado a Compostagem e na Cremação.

Entre as principais vantagens da hidrólise alcalina destaca-se, o único método que possibilitou a inibição do composto amoxicilina de seus resíduos. Dado importante na busca por redução de impactos ambientais e à saúde em relação a presença de antimicrobianos no solo, evidenciado na resistência aos antibióticos, preocupando os profissionais de saúde e ambientalistas (SÁ, NETO E RIBEIRO, 2018).

A redução do tempo de decomposição, no caso da *consumpção aeróbia,* poderá otimizar o espaço físico nas zonas cemiteriais e resolver grande parte dos problemas que os cemitérios enfrentam na atualidade (MORGADO e FERREIRA, 2018). Na Holanda, apoia-se o uso da hidrólise alcalina, em que os restos mortais humanos podem voltar com segurança ao ciclo da água, embora não exista consenso na comunidade científica sobre essa informação (KLOTZ, 2011; DA CRUZ et al., 2015; ZANDONÁ, 2018). Já na pirólise, há o lodo e as cinzas como resultado final, que devem ser descartados corretamente (COSTA et al., 2017).

É fundamental destacar que não há métodos eficazes na remoção de todos fármacos e produtos químicos da água, por exemplo alguns psicotrópicos como a carbamazepina (GAFFNEY et al.,2016). O processo de consumpção aeróbia pode ser utilizado com essa finalidade por manter o corpo humano em uma tumulação por no mínimo três anos, tempo no qual esses fármacos são decompostos se a sepultura estiver devidamente vedada e apta para captar esses fluídos de modo.

CONCLUSÃO

Dentre os danos ambientais gerados pelos métodos de destinação dos restos mortais humanos destaca-se a poluição do ar pelos gases gerados no processo de decomposição, a

lixiviação de solos férteis, a contaminação das águas superficiais e subterrâneas pelo necrochorume, com substâncias que podem interferir em diversas cadeias de produção e reprodução dos seres vivos. A inumação, desde que bem realizada com mecanismos de contenção, é capaz de barrar com qualidade adequada o extravasamento dos gases pútridos provenientes da decomposição cadavérica.

A análise dos procedimentos e dos respectivos impactos ambientais da destinação de restos mortais humanos permite afirmar que os módulos de Digestão Anaeróbia, Liofilização associado a Compostagem e o processo de Cremação apresentam os melhores resultados. Apesar de o processo de Liofilização não ser economicamente explorado no momento, por seu alto custo, há dados importantes sobre seus efeitos na comunidade mundial, com a preservação do meio ambiente.

É fundamental desenvolver novas pesquisas que venham a corroborar com essas proposições, de modo a evidenciar as melhores tecnologias e produtos, com segurança e redução dos impactos ambientais para a destinação de restos mortais humanos. Desse modo, pesquisas sobre quais são os métodos capazes de mitigar os danos com materiais radioativos e com fármacos antimicrobianos e anti-inflamatórios, bem como sobre os efeitos dos gases eliminados pelos cemitérios na saúde da população que circunda essas construções, por exemplo, podem favorecer a tomada de decisão com segurança e efetividade em relação a proteção do meio ambiente.

REFERÊNCIAS

BAUER, C.; et al. Methanogens in biogas production from renewable resources – a novel molecular population analysis approach. **Water Science and Technology**., 58, No. 7, S. 1433–1439, 2008.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 368, de 28 de março de 2006.** Altera dispositivos da Resolução no 335, de 3 de abril de 2003, que dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 29 mar. 2006.

CAMPOS, A. P. S. **Avaliação do potencial de poluição no solo e nas águas subterrâneas decorrente da atividade cemiterial.** 2007. 141 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo. 2007.

COSTA, M. A. B.; et al. Resíduos dos Serviços de Saúde: coleta e tratamento. I Simpósio Nacional de Gestão e Engenharia Urbana. Cidades e Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Universidade Federal de São Carlos. Outubro de 2017.

DE PAULA. C. C; PADOIN, S. M de M; GALVÃO, C. M. Revisão Integrativa como ferramenta para tomada de decisão na prática em saúde. In: LACERTA, M.R; COSTENARO, R.G.S. **Metodologia da Pesquisa para a Enfermagem e Saúde:** da teoria à prática. Porto Alegre: Moriá Editora, 2015. 511p.

GAFFNEY, V.; et al. Contaminantes emergentes - fármacos: monitorização, avaliação do risco ambiental e do risco para a saúde humana. **Revista APESB - Águas & Resíduos,** IV.1, 2016.

KEIJZER, E. The environmental impact of activities after life: life cycle assessment of funerals. Int J Life **Cycle Assess,** v. 22, p. 715-730, 2017.

KEMERICH, P. D. C.; et al. A questão ambiental envolvendo os cemitérios no Brasil. **REMOA,** v. 13, n. 5, Edição Especial LPMA/UFSM, p. 3777-3785, 2014.

KLOTZ, I. **Green Cremation Offers Clean Departure.** Discovery News, 6 sept. 2011.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento:** pesquisa qualitativa em saúde. 12. ed. São Paulo: Hucitec, 2010. 407 p. (Saúde em debate; 46)

MORGADO, R. A. G.; FERREIRA, M. T. **Inumação em modelos de consumpção aeróbia:** Estudo tafonómico das consequências da utilização de caixão e acelerador enzimático na decomposição. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Coimbra/Portugal. Setembro de 2018.

ROTHSTEIN, K. M. Propostas alternativas para cemitérios urbanos enquanto santuários e espaços de memória na contemporaneidade. **Revista M**. Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 126-146, jan./jun. 2016.

SÁ, T. A. P.; NETO, J. R.; RIBEIRO, T. S. S. Métodos de Remoção do Antibiótico Amoxicilina em Solução via Hidrólises Ácida e Alcalina. **Revista Processos Químicos**, v. 12, n. 23, p. 25-32, 2 jan. 2018.

YU, N. Y.; et al. Radiation Contamination Following Cremation of a Deceased Patient TreatedWith a Radiopharmaceutical. **JAMA,** v. 321, n. 8, p. 803-804, 2019.

ZANDONÁ, D. M. **Diagnóstico ambiental, prospecção tecnológica e proposição de um novo modelo de gestão de restos mortais humanos.** 2018. 128 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2018.

MORBIDADE E MORTALIDADE DE DOENÇAS RESPIRATÓRIAS ASSOCIADAS À POLUIÇÃO DO AR EM SANTA CATARINA

Vitória Loss[1]*, Daniellen Brunetto[1], Maria Assunta Busato[2]

[1]Curso de Medicina. Universidade Comunitária da Região de Chapecó – Unochapecó, Chapecó, Santa Catarina, Brasil. *Rua Benjamin Constant, 1048-D, Bairro Maria Goretti, Chapecó, Santa Catarina, Brasil +55 (49) 98813-6782, vitorialoss@hotmaill.com.
[2]Docente do curso de Medicina. Universidade Comunitária da Região de Chapecó – Unochapecó, Chapecó, Santa Catarina, Brasil.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi identificar os índices de morbidade e mortalidade de doenças respiratórias associadas à poluição do ar em Santa Catarina no período de 2008 a 2019. Foram utilizados dados disponíveis no Departamento de Informações do Sistema Único de Saúde, sendo incluído todos os casos de internações e óbitos de crianças menores de 5 anos e idosos acima de 65 anos acometidos por doenças respiratórias. Para análise dos dados, utilizou-se cálculos de prevalência e percentual e teve como base de avaliação os indicadores de efeito, adotados pelo Vigiar e preconizados pelo Ministério da Saúde. Os idosos foram os mais afetados, sendo que pneumonia foi a patologia com maior prevalência de óbitos a cada 1000 internados. As regiões mais acometidas foram Meio Oeste e Serra Catarinense, Grande Oeste e Planalto Norte e Nordeste, visto que são as maiores emissoras de poluentes do estado. Houve relação dos maiores índices de morbimortalidade das doenças estudadas com regiões que possuem forte envolvimento com atividades poluentes.

Palavras-chave: Poluentes Atmosféricos; Doenças Respiratórias; Indicadores de Morbimortalidade.

MORBIDITY AND MORTALITY OF RESPIRATORY DISEASES ASSOCIATED WITH AIR POLLUTION IN SANTA CATARINA

ABSTRACT

The aim of this study was to identify the morbidity and mortality rates of respiratory diseases associated with air pollution in Santa Catarina between 2008 and 2019. The data used was available at the Departamento de Informações do Sistema Único de Saúde, including all cases of hospitalizations and deaths of children under 5 years and elderly people over 65 years,

affected by respiratory diseases. Prevalence and percentage calculations were used to analyze the data and the basis for evaluation were the effect indicators adopted by Vigiar and recommended by the Ministry of Health. The elderly were the most affected, and pneumonia was the pathology with the highest prevalence of deaths per 1000 hospitalizations. The most affected regions were Meio Oeste e Serra Catarinense, Grande Oeste and Planalto Norte e Nordeste, since they are the largest emitters of pollutants in the state. There was a relationship between the highest morbidity and mortality rates of the diseases studied and regions that have strong involvement with polluting activities.

Keywords: Air Pollutants; Respiratory Diseases; Indicators of Morbidity and Mortality.

INTRODUÇÃO

O Brasil é, atualmente, o 28º país com o ar mais poluído do mundo, ficando atrás de países que compõem os continentes Asiático e Europeu que, segundo dados oficiais do *The World Air Quality Index Project* (2020), são os locais com maiores índices de poluição atmosférica e, portanto, ocupam as primeiras posições. Esse cenário reflete que a poluição é resultado, principalmente, do aumento da emissão de gases tóxicos pela atividade industrial e pela frota veicular (CAVALCANTI, 2010).

Os indicadores ambientais de risco e exposição à poluição adotados pelo Vigiar e preconizados pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2015a) são: o número de indústrias de extração e de transformação existentes na região, os focos de calor e a frota veicular das cidades. Enquanto isso, seguindo a orientação do Ministério da Saúde, os indicadores de efeito de qualidade do ar são: taxa de internação e mortalidade por doenças do aparelho respiratório em crianças menores de 5 anos e idosos acima de 65 anos e taxa de internação e mortalidade por doenças do aparelho circulatório em adultos acima dos 40 anos e idosos (60 anos ou mais).

Em Santa Catarina, o Vigiar ainda está em fase de implementação (BRASIL, 2020b), o que significa que existe uma falta de monitoramento atmosférico e consequente limitação dos estudos referentes aos efeitos causados pelas partículas do ar na saúde dos catarinenses. Diante desse cenário e devido à importância desses fatores ambientais relacionados à saúde pública, a crescente urbanização e industrialização de Santa Catarina que está relacionada com a poluição atmosférica, este estudo tem como objetivo identificar os índices de morbidade e mortalidade de doenças respiratórias associadas à poluição do ar em Santa Catarina, ocorridos no período de 2008 a 2019.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado considerando todos os casos de internações e óbitos de crianças menores de 5 anos de idade e idosos com 65 anos ou mais, acometidos por doenças respiratórias como asma, doença pulmonar obstrutiva crônica, pneumonia que ocorreram entre os anos de 2008 e 2019 no estado de Santa Catarina. Foram incluídos todos os registros encontrados no Departamento de Informações do Sistema Único de Saúde (DATASUS) de internações e óbitos por condições respiratórias associadas à poluição do ar, seguindo as seguintes variáveis: faixa etária, causas de internação e óbito, número de óbitos, número de internações e macrorregião.

Para as análises estatísticas foram calculados a porcentagem e a prevalência de indivíduos que foram a óbito a cada 1000 internações da mesma patologia. Os dados encontrados foram analisados de acordo com o panorama de indicadores de efeito, adotados pelo Vigiar e preconizado pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2015a): taxa de internação por doenças do aparelho respiratório em crianças menores de 5 anos; taxa de internação por doenças do aparelho respiratório em idosos acima de 65 anos; taxa de mortalidade por doenças do aparelho respiratório em crianças menores de 5 anos; taxa de mortalidade por doenças do aparelho respiratório em idosos acima de 65 anos.

RESULTADOS

Na Tabela 1, pode-se observar o panorama geral da morbidade e mortalidade de doenças respiratórias no estado de Santa Catarina no período de 2008 a 2019. A população acima de 65 anos foi majoritariamente mais afetada, visto que teve uma maior prevalência de óbitos a cada 1000 habitantes internados em todas as doenças quando comparado com a população abaixo de 5 anos, sendo que a pneumonia foi a mais prevalente delas, com 154,2 óbitos.

Tabela 1 – Morbidade e mortalidade de doenças respiratórias em Santa Catarina, Brasil, no período de 2008 a 2019.

Desfechos	Faixa Etária	Internações	Óbitos	Totais	Prevalência: óbitos por 1000 internados
Asma	< 5	8.747	8	8.755	0,9
	> 65	5.249	157	5.406	29,9
Pneumonia	< 5	87.293	444	87.737	5,1
	> 65	115.956	17.875	133.831	154,2
Bronquite enfisematosa e outras doenças pulmonares obstrutivas crônicas	< 5	3.424	14	3.438	4,1
	> 65	64.709	4.797	69.506	74,1
Total		285.378	23.295	308.673	-

Fonte: DATASUS, 2020a

As Tabelas 2 e 3 elencam a morbidade e mortalidade, respectivamente, das doenças respiratórias associadas à poluição, nas faixas etárias preconizadas, divididas por região de Santa Catarina. A Tabela 2 revela que a morbidade da pneumonia foi maior que das outras doenças em todas as regiões e em ambas as faixas etárias. A região do Meio Oeste e Serra Catarinense obteve a maior porcentagem de internações de crianças pela doença em todo o estado, já em relação aos idosos, a região com maior taxa de internação por pneumonia foi a do Grande Oeste.

Tabela 2 - Internações por doenças do aparelho respiratório associadas à poluição do ar, em crianças menores de 5 anos e idosos maiores de 65 anos, por macrorregião de Santa Catarina, nos anos de 2008 a 2019.

Macrorregião de SC	Internações < 5 anos						Internações > 65 anos					
	Pneumonia	%	Bronquite	%	Asma	%	Pneumonia	%	Bronquite	%	Asma	%
Planalto Norte e Nordeste	13.041	14,9	439	12,8	1.712	19,6	18.452	15,9	7.870	12,2	457	8,71
Meio Oeste e Serra Catarinense	18.072	20,6	937	27,4	1.601	18,3	21.301	18,4	13.859	21,4	1.669	31,8
Grande Oeste	16.865	19,2	660	19,3	1.881	21,5	22.182	19,1	17.264	26,7	1.167	22,2
Grande Florianópolis	6.151	7	215	6,3	1.197	13,7	11.006	9,5	5.047	7,8	340	6,5
Foz do Rio Itajaí	8.808	10	150	4,4	187	2,1	6.302	5,4	1.353	2,1	56	1,1
Alto Vale do Itajaí	12.842	14,6	527	15,4	862	9,8	16.942	14,6	8.310	12,8	708	13,5
Sul	11.851	13,5	496	14,5	1.307	14,9	19.771	17	11.006	17	852	16,2
Total	87.630	-	3424	-	8.747	-	115.956	-	64.709	-	5249	-

Fonte: DATASUS, 2020a

Tabela 3 - Mortalidade por doenças do aparelho respiratório associadas à poluição do ar, em crianças menores de 5 anos e idosos maiores de 65 anos, por macrorregião de Santa Catarina, nos anos de 2008 a 2019.

Macrorregião de SC	Óbitos < 5 anos						Óbitos > 65 anos					
	Pneumonia	%	Bronquite	%	Asma	%	Pneumonia	%	Bronquite	%	Asma	%
Planalto Norte e Nordeste	79	17,8	2	14,3	3	37,5	3.487	19,5	844	17,6	24	15,3
Meio Oeste e Serra Catarinense	82	18,8	6	42,9	0	0	2.353	13,2	864	18	35	22,3
Grande Oeste	63	14,2	1	7,1	0	0	2.344	13,1	915	19,1	19	12,1
Grande Florianópolis	57	12,8	1	7,1	0	0	2.349	13,1	678	14,1	27	17,2
Foz do Rio Itajaí	54	12,3	2	14,3	0	0	1.341	7,5	218	4.5	7	4,5
Alto Vale do Itajaí	52	11,7	0	0	0	0	2.802	15,7	620	12,9	20	12,7
Sul	57	12,8	2	14,3	5	62,5	3.199	17,9	658	13,7	25	15,9
Total	444		14		8		17.875		4.797		157	

Fonte: DATASUS, 2020a

A Tabela 3 revela que o maior número de óbitos também ocorreu por pneumonia, em todas as regiões e em ambas as faixas etárias. Nas crianças, assim como o maior índice de

internações, a maior mortalidade ocorreu no Meio Oeste e Serra Catarinense. Já entre os idosos, diferente dos casos de internações, a região com maior porcentagem de óbitos ocorreu no Planalto Norte e Nordeste.

DISCUSSÃO

Este estudo identificou que no período de onze anos (2008 a 2019), ocorreram 285.378 internações e 23.295 mortes por doenças respiratórias em Santa Catarina, sendo que pneumonia foi a doença mais frequente tanto de internações, quanto de óbitos e em ambas as faixas etárias. Já foi demonstrado, em estudo realizado em São Paulo, que a incidência de internações por pneumonia esteve associada com os altos índices de poluição atmosférica (MARTINS *et al*., 2002). Sendo assim, é perceptível que Santa Catarina sofre os danos dessa poluição, uma vez que a pneumonia representou 60,5% dos casos do período e foi a principal causa de internações e mortes, tanto nos pacientes menores de 5 anos, com prevalência de 5,1 óbitos para cada 1000 internações registradas nesse grupo, assim como nos maiores de 65 anos, com prevalência de 154,2.

Considerando esse problema de saúde pública, Negrisoli e Nascimento (2013) relatam que os mecanismos pelos quais a poluição do ar interfere na saúde das pessoas ainda não são totalmente conhecidos e as hospitalizações são um dos efeitos decorrentes da poluição. Por isso a necessidade de estudos epidemiológicos que apontem quais são as fontes dos poluentes e seus efeitos que determinam a morbidade da população. Nesse sentido, o Vigiar (BRASIL, 2015b) aponta como indicadores de risco à exposição à poluição o número de indústrias de extração e de transformação, os focos de calor e a frota veicular das regiões.

Segundo Sperandio (2018), Santa Catarina fica em décimo lugar no ranking de estados brasileiros com maior número de focos de calor por área total, sendo que as regiões em que se concentram as maiores taxas de queima de biomassa são a Região Oeste e Serrana, principalmente relacionado às práticas agrícolas e pecuárias. Esse dado justifica a alta porcentagem de internações por pneumonia em crianças menores de 5 anos (Tabela 2), assim como de óbitos para o mesmo grupo (Tabela 3) nesta região, representando o maior índice da doença em todo o estado de Santa Catarina.

As internações em idosos acima de 65 anos também se mostraram relevantes para pneumonia, embora nessa faixa etária o destaque tenha sido para a região do Grande Oeste, com 19,1%. Apesar de o estudo mostrar que a região do Grande Oeste possui o maior número de internações por pneumonia em idosos acima de 65 anos, a região do estado que registra o

maior percentual de óbitos é o Planalto Norte e Nordeste com 19,5% dos casos, como exposto na Tabela 3. Esse resultado sugere que questões de saúde pública devem ser estudadas e reformuladas na região Norte e Nordeste, visto que, dos idosos que foram internados, um percentual maior deles foi a óbito quando comparado às outras regiões. Enquanto isso, ainda que possua o maior número de internações por pneumonia nessa faixa etária, o Grande Oeste é a região com segundo menor percentual de óbitos pela doença, o que permite concluir que possivelmente há mais qualidade nos serviços de atendimento à saúde.

CONCLUSÃO

O cenário apresentado neste estudo indica que existe correlação entre os fatores ambientais indicadores de poluição do ar e o aumento da morbidade e mortalidade das doenças relacionadas com a poluição. Nas regiões com maior número de indústrias de base e transformação, frota veicular extensa e queima de biomassa acentuada, que são fatores emissores de poluentes atmosféricos, notou-se um agravo na saúde da população vulnerável, especialmente os óbitos e internações por pneumonia. A pneumonia foi a doença mais relevante para este estudo pelo fato de ter sido a que mais afetou a população, com maior número de casos em ambas as faixas etárias e em todas as macrorregiões.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Departamento de informática do SUS. **Sobre o DATASUS.** 2020a. Disponível em: https://datasus.saude.gov.br/sobre-o-datasus/. Acesso em: 13 jun., 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Ações do Vigiar**. 2015a. Disponível em: https://www.saude.gov.br/vigilancia-em-saude/vigilancia-ambiental/vigiar/acoes-do-vigiar. Acesso em: 26 mar. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de instruções - 2015:** instrumento de identificação dos municípios de risco - IIMR. Brasília, 2015b. Disponível em: https://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2016/novembro/23/2015-Instrutivo-IIMR-VIGIAR.pdf. Acesso em: 07 mai., 2020.

BRASIL. Vigilância Sanitária do Estado de Santa Catarina. **Vigiar.** 2020b. Disponível em: http://www.vigilanciasanitaria.sc.gov.br/index.php/inspecao-de-produtos-e-servicos-de-saude/alimentos/90-area-de-atuacao/saude-ambiental/93-vigiar. Acesso em: 26 mar., 2020.

CAVALCANTI, P. M. P. S. **Modelo de gestão da qualidade do ar - abordagem preventiva e corretiva. 2010**. Tese (Doutorado em Planejamento Energético) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

MARTINS, L. C., *et al.* Poluição atmosférica e atendimentos por pneumonia e gripe em São Paulo. **Revista de Saúde Pública**, v. 36, n. 1, p. 88-94, 2002.

NEGRISOLI, J.; NASCIMENTO, L. F. C. Poluentes atmosféricos e internações por pneumonia em crianças. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 31, n. 1, p. 501-6, 2013.

SPERANDIO, J. P. **Avaliação temporal e espacial das emissões atmosféricas originadas pela queima de biomassa no estado de Santa Catarina em 2016.** 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Sanitária e Ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

THE WORLD AIR QUALITY INDEX PROJECT. **Air pollution in world:** real-time air quality index visual map. 2020. Disponível em: https://aqicn.org/rankings/pt/. Acesso em: 14 abr., 2020.

O MITO DA UTILIZAÇÃO DE HORMÔNIOS COMO INDUTORES DE CRESCIMENTO PARA FRANGOS DE CORTE

Daniele Felicio Rodrigues[1*], João Vitor Santos de Souza[1], João Vitor Liscano Gomes[1], Guilherme Schimitt[1], Luciana Zago Ethur[1]

[1] Curso de Agronomia e Integrantes do Grupo PET Agronomia, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Itaqui, Rio Grande do Sul, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Joaquim de Sá Britto, s/n, Promorar, Itaqui - RS, (55) 9 9184-0731, daniele.felicior@gmail.com.

RESUMO

O objetivo deste trabalho é identificar o quanto a crença de que a carne de frango possui hormônios é difundida na sociedade, além de informar e desmistificar o tema através de argumentações científicas, possibilitando que sejam refutadas as falsas informações que circulam, tanto em mídias digitais, por meio de fontes não confiáveis, quanto as que circulam de maneira popular. O trabalho foi desenvolvido através de revisão narrativa utilizando a plataforma Google Acadêmico. As publicações relacionadas ao tema e que continham dados ou informações relevantes ao estudo foram selecionadas e utilizadas no desenvolvimento do trabalho. A crença infundada de que a carne de frango possui hormônios ainda está presente no cotidiano da população, mesmo com uma grande disponibilidade de trabalhos com embasamento técnico e científico disponíveis em plataformas de fácil acesso. Hormônios e outros aditivos indutores de crescimento não são utilizados por produtores devido ao fato de serem proibidos por lei, além de não possibilitarem a obtenção de vantagens zootécnicas e serem inviáveis economicamente. A elevada eficiência da cadeia produtiva se dá principalmente pelo melhoramento genético e investimento em tecnologias e nas áreas de nutrição, sanidade, manejo, ambiência e instalações.

Palavras-chave: Aditivos; nutrição de frangos, ambiência.

THE MYTH OF THE USE OF HORMONES AS GROWTH INDUCERS FOR BROILER CHICKEN

ABSTRACT

The objective of this work is to identify how the belief that chicken meat has hormones is

widespread in society, in addition to informing and demystifying the topic through scientific arguments, allowing the false information that circulates, both in digital media, to be refuted. through unreliable sources, as well as those that circulate in a popular way. The work was developed through bibliographic review using the Google Scholar platform. Publications related to the topic and which contained data or information relevant to the study were selected and used in the development of the work. The unfounded belief that chicken meat has hormones is still present in the daily life of the population, even with a large availability of works with technical and scientific basis available on easily accessible platforms. Hormones and other growth-inducing additives are not used by producers due to the fact that they are prohibited by law, in addition to not making it possible to obtain zootechnical advantages and being economically unfeasible. The high efficiency of the production chain is mainly due to genetic improvement and investment in technologies and in the areas of nutrition, health, management, environment and facilities.

Keywords: Additives; chicken nutrition, ambience.

INTRODUÇÃO

A crescente demanda por parte dos consumidores na busca por carnes com baixo custo e boa qualidade fez a avicultura de corte no Brasil se tornar uma das atividades econômicas mais avançadas, apresentando elevadas produtividades e excelentes índices de conversão alimentar (ROSSETTO, 2021). Ao longo dos anos, as aves de corte foram selecionadas de tal modo que obtivessem características extraordinárias, como maior peso vivo, menor conversão alimentar, peso de peito e, além disso, um rápido crescimento, fazendo com que as mesmas alcançassem idades cada vez mais precoces para o abate (GAYA et al., 2006).

Os resultados obtidos trouxeram consigo muitas desconfianças e mitos relacionados à produção de aves comerciais (PIMENTA, 2020). Por vezes é comum ouvir de forma popular que tais características — ideais na seleção das aves, são alcançadas através da utilização de aditivos, como hormônios e antibióticos, produtos os quais aceleram o desenvolvimento do frango. Estas crenças podem ser alimentadas pela dúvida que os consumidores têm em relação aos processos de criação das aves, que pode ocorrer devido ao distanciamento entre os consumidores do meio urbano e os locais de criação dos animais (GARCIA, 2019). Além das suposições relacionando o consumo da carne de frango com problemas ligados à saúde humana (SCHEUERMANN et al., 2015).

A partir destas afirmações, surgem alguns questionamentos: "Hormônios são realmente

utilizados na produção de frangos de corte? O que faz com que estes animais apresentem índices produtivos tão elevados? Além disso, o que de fato faz com que a população disponha de tais crenças? Falta de informações com embasamento científico?".

Tendo isto em vista, o objetivo deste trabalho é identificar o quanto a crença de que a carne de frango possui hormônios é difundida na sociedade, além de informar e desmistificar o tema através de argumentações científicas, possibilitando que sejam refutadas as falsas informações que circulam, tanto em mídias digitais, por meio de fontes não confiáveis, quanto as que circulam de maneira popular.

METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido através de revisão narrativa utilizando-se o tema "hormônios em frango", por meio de pesquisas realizadas na plataforma Google Acadêmico. A escolha da plataforma se deu levando em consideração o fato de que a mesma é uma ferramenta virtual de pesquisa com ampla disponibilidade de textos da literatura acadêmica. Além de ser uma ferramenta simples e de fácil acesso, onde qualquer pessoa pode realizar pesquisas e encontrar informações com embasamento técnico e científico.

As publicações relacionadas ao tema e que continham dados ou informações relevantes ao estudo, foram selecionadas e utilizadas no desenvolvimento do trabalho.

RESULTADOS

1) O Mito a respeito do tema

A compreensão da percepção dos consumidores quanto a presença de aditivos na carne de frango comercializada pode ser observada na Tabela 1, a qual foi elaborada através da adoção de dados obtidos em algumas pesquisas realizadas no Brasil durante os anos de 2006 a 2019, e levaram em consideração os mais diversos públicos.

Tabela 1 - Apresentação do resultado de pesquisas realizadas com o objetivo de identificar a opinião da população quanto à utilização de hormônios ou outros aditivos na dieta de frangos de corte.

Autores/ano	Pesquisa, nº de participantes ou público alvo	Dieta dos frangos	
		Com hormônios	Outros aditivos
Aguiar, 2006	Questionário aplicado para 45 consumidores de frango	78%	73%
Francisco, Nascimento, Loguercio et al., 2007	Entrevista com 393 consumidores de frango, em Porto Alegre - RS.	89%	-
Bueno, Perandin, Pereira, et al., 2009	Entrevista com 32 profissionais da cardiologia, endocrinologia e nutrição.	70%	-
Silva, Souza, Gonçalves et al., 2018	Pesquisa com 382 consumidores de frango, em Granja - CE	81%	-
Lourenço, Costa, Lima et al., 2018	Entrevista com 240 pessoas em supermercados e feiras, Varjota - CE.	66%	-
Martins, Lima, Souza et al., 2018	Entrevista em estabelecimentos comerciais e centro, Hidrolândia-CE.	77%	-
Gonçalves, Santos, Marcela et al., 2018	Entrevista com 200 pessoas em Poço Fundo - MG.	69%	-
Camargo, Lira, Lopes et al., 2019	Entrevista com 82 profissionais da área de nutrição em Maceió – AL.	55%	-

2) A realidade em relação ao uso de hormônios

Quanto à possibilidade da utilização de hormônios e aditivos na carne de frango, existe uma legislação que norteia os produtores, a Normativa do MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento) nº 17, de 18 de junho de 2004, o Art. 1º, a qual proíbe a administração, por qualquer meio, na alimentação e produção de aves, de substâncias com efeitos tireostáticos, androgênicos, estrogênicos ou gestagênicos, bem como, de substâncias agonistas, com a finalidade de estimular o crescimento e a eficiência alimentar" (BRASIL, 2004).

Em relação à eficiência desta cadeia produtiva, é na área da genética que se encontra o maior impacto para o aumento do desenvolvimento das aves (SILVA et al., 2007), além do aumento da precocidade da idade para abate dos frangos. A expressão do potencial genético ocorre, de acordo com Rodrigues et al. (2014), a partir do melhoramento de linhagens e insumos e investimento em tecnologias de automatização do sistema produtivo, bem como, anos de pesquisas científicas nas áreas de nutrição, sanidade, manejo, ambiência e instalações

(SCHEUERMANN et al., 2015).

DISCUSSÃO

A partir de uma análise dos dados obtidos por meio da bibliografia consultada, é possível observar a dimensão do que a falta de informações verdadeira e com embasamento científico ocasionam. Ocorre a produção de informações que são facilmente manipuladas por mídias sensacionalistas ou relações interpessoais, gerando crenças infundadas. Segundo Barros et al. (2012), alguns consumidores apontam a carne de frango comercializada como um alimento que interfere negativamente na digestão, representando um potencial de risco à saúde, com a possibilidade de conter "toxinas", "hormônios" e "antibióticos". Para se ter uma noção maior em relação a dimensão da desinformação da população, Gonçalves et al. (2018) demonstrou que alguns consumidores não sabem nem ao menos o que são hormônios, mas acreditam que o mesmo é utilizado na produção de frangos de corte, bem como nos malefícios trazidos à saúde pelo consumo deste alimento. O mais alarmante é que a falta de conhecimento a respeito do tema não vem apenas de pessoas sem conhecimento técnico, mas também de profissionais da saúde (BUENO et al., 2009).

Quanto à eficiência desta cadeia produtiva, Scheuermann et al. (2015) aponta que isto é resultado do investimento realizado durante décadas em pesquisas científicas nas áreas de nutrição, sanidade, manejo, ambiência e instalações, que por sua vez, contribuíram para a obtenção de resultados como o melhoramento de linhagens e insumos e investimento em tecnologias de automatização do sistema produtivo (RODRIGUES et al., 2014). Mas é na área da genética que está situado o fator de maior impacto na obtenção de elevado desempenho das aves, bem como na constante evolução da avicultura brasileira (SILVA et al. 2007).

CONCLUSÃO

A crença infundada de que a carne de frango possui hormônios ainda está presente no cotidiano da população. Hormônios e outros aditivos indutores de crescimento não são utilizados por produtores devido ao fato de serem proibidos por lei, além de não possibilitarem a obtenção de vantagens zootécnicas e serem inviáveis economicamente.

A elevada eficiência da cadeia produtiva se dá principalmente pelo melhoramento genético e investimento em tecnologias e nas áreas de nutrição, sanidade, manejo, ambiência e instalações.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, A. P. S. **Opinião do consumidor e qualidade da carne de frangos criados em diferentes sistemas de produção.** Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

BARROS, G. S.; MENESES, J. N. C.; SILVA, J. A. Representações sociais do consumo de carne em Belo Horizonte. **Physis Revista de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, n. 22, p. 365-383, 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 17, de 18 de junho de 2004**. Estabelece proibir a administração, por qualquer meio, na alimentação e produção de aves, de substâncias com efeitos tireostáticos, androgênicos, estrogênicos ou gestagênicos, bem como de substâncias ß-agonistas, com a finalidade de estimular o crescimento e a eficiência alimentar. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 117, p. 9, 21 junho de 2004.

BUENO, P. V.; PERANDIN, D.; PEREIRA, A. M.; et al. Avaliação com profissionais da área da saúde sobre o uso de hormônios na dieta de frangos de corte. In: Simpósio De Ciências Da UNESP, V., 2009, Faculdade de Zootecnia, UNESP, Dracena, 2009.

CAMARGO, K. S.; LIRA, R. C.; LOPES, L. A.; et al. Percepção de profissionais nutricionistas sobre a presença de hormônios de crescimento na avicultura de corte na capital Maceió, Alagoas, Brasil. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 17, n. 3, p. 60-64, 2019.

FRANCISCO, D. C.; NASCIMENTO, V. P.; LOGUERCIO, A. P.; et al. Caracterização do consumidor de carne de frango da cidade de Porto Alegre. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 1, p. 253-258, jan-fev, 2007.

GARCIA, D. A.; GOMES, D. E. A avicultura brasileira e os avanços nutricionais. **Revista Científica Unilago.** v. 1, n. 1, p. 1-16, 2019.

GAYA, L. G.; MOURÃO, G. B.; FERRAZ, J. B. S. Aspectos genético-quantitativos de características de desempenho, carcaça e composição corporal em frangos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 2, p. 709-716, mar-abr, 2006.

GONÇALVES, S. S.; SANTOS, J. L.; MARCELA C. et al. Hormônios na produção avícola: Avaliação da dimensão alcançada por esse mito no município de Poço Fundo - MG. In: 10ª Jornada Científica e Tecnológica, 10, 2018, Machado. Instituto Federal do Sul de Minas, Campus Machado, 2018.

LOURENÇO, C. L. C. M; COSTA, A. C; LIMA, A. M. C. et al. Análise do perfil do consumidor de carne de frango no município de Varjota, Ceará. In: Zootecnia Brasil, 2018, Goiânia. Anais do Zootecnia Brasil. Brasília, 2018.

MARTINS, F. M. P; LIMA, A. M. C.; SOUZA, P. T. B. et al. Caracterização do perfil do consumidor de carne de frango do município de Hidrolândia - CE. In: Zootecnia Brasil, 2018, Goiânia. Anais do Zootecnia Brasil. Brasília, Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2018.

PIMENTA, J. L. L. A. Representações sociais de estudantes de medicina veterinária e zootecnia sobre o uso de hormônios exógenos na produção de frangos de corte. **Revista Científica Rural**, Bagé-RS, v. 22, n. 2, 2020.

RODRIGUES, W. O. P.; GARCIA, R. G.; NÄÄS, I. A.; et al. Evolução da avicultura de corte no Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.18; p. 2014.

ROSSETO, J. Manejo da cama aviária. In: OELKE, C. A. Suinocultura e Avicultura: do Básico a Zootecnia de Precisão. **Guarujá, SP: Científica** Digital, 2021. p. 216-228.

SCHEUERMANN, G. N.; et al. Utilização de hormônios na produção de frangos: mito ou realidade? **J Health Sci Inst**. n.33, p. 94-9, março de 2015.

SILVA, M. A. N.; FILHO, J. A. D. B.; ROSÁRIO, M. F. et al. Fatores de Estresse Associados à Criação de Linhagens de Avós de Frangos de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.652-659, 2007.

SILVA, P. G. G.; SOUZA, F. B.; GONÇALVES, M. A. et al. Perfil do consumidor de carne de frango no município de Granja-CE. In: Zootecnia Brasil, 2018, Goiânia. Anais do Zootecnia Brasil. Brasília, Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2018.

ODONTOLOGIA SUSTENTÁVEL: ESTRATÉGIAS ADOTADAS NA PRÁTICA PROFISSIONAL E NA FORMAÇÃO ACADÊMICA

Mariana Bueno[1*], Lenita Agostinetto[1]; Ana Emilia Siegloch[1]

[1] Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Saúde PPGAS, Universidade do Planalto Catarinense, Lages, Santa Catarina, Brasil.
*Rua Otacílio Couto, 93. 49999833770. mari.buenno@hotmail.com.

RESUMO

A odontologia sustentável tem sido um tema discutido mundialmente nos últimos anos, e refere-se a propostas de inovações sustentáveis para minimizar os impactos ambientais atrelados à área. Assim, o presente estudo propõe verificar o uso do conceito de Odontologia sustentável em publicações científicas e como tem sido abordado no ensino superior e nas práticas profissionais. Foi realizada uma revisão bibliográfica narrativa em periódicos nacionais e internacionais, utilizando materiais publicados nos últimos 8 anos. Em suma, os autores relatam que os consultórios odontológicos realizam diversos procedimentos que geram resíduos de serviços de saúde, produtos tóxicos, gastos elétricos, os quais contribuem para a degradação da natureza e o aquecimento global. Assim, para que as decisões sejam tomadas de forma consciente e que as práticas sustentáveis sejam implementadas nas atividades profissionais, é imprescindível que a educação e a conscientização ambiental sejam inseridas na formação acadêmica nas instituições de ensino superior.

Palavras-chave: Odontologia Sustentável, Odontologia Verde, Educação Ambiental.

SUSTAINABLEDENTRISTY: STRATEGIES ADOPTED IN PROFESSIONAL PRACTICE AND IN ACADEMIC EDUCATION

ABSTRACT

Sustainable dentistry has been a topic discussed worldwide in recently ears, with sustainable innovations being proposed to minimize the environmental impacts linked to the area. Thus, the present study proposes to verify the use of the concept of sustainable Dentistry in scientific publication sand how it has been approached in higher education and in professional practices. A narrative bibliographic review was carried out in national and international journals, in the last 8 years. In short, the authors report that dental offices carry out various procedures that

generate waste from health services, toxic products, electrical costs, which contribute to the degradation of nature and global warming. Thus, for decisions to be made consciously and for sustainable practices to be implemented in professional activities, it is essential that education and environmental awareness be inserted in academic training in higher education institutions.
Keywords: Sustainable, Dentistry, Green Dentistry, Education

INTRODUÇÃO

A questão ambiental tem sido um tema de muitas discussões ao longo dos últimos anos, devido à preocupação com a conservação dos recursos naturais e com a degradação provocada pelo ser humano ao meio ambiente. Os ideais da sustentabilidade estão em voga na atualidade e é dever da odontologia, assim como todas as áreas da saúde, incorporar conceitos de sustentabilidade para a manutenção de um ambiente saudável e seguro (FURLIN, 2020).

A crise ambiental tem sido um grande desafio para as sociedades modernas nos últimos anos, porém foram necessários séculos de degradação para que essa questão tomasse centralidade nas prioridades globais, exigindo novos rumos na esfera econômica, política e social (CARVALHO, 2018).

Na constituição de 1988 é expressa a garantia de direito do cidadão brasileiro à educação ambiental e o dever do Estado de promovê-la em todos os níveis de ensino (BRASIL, 1988). No entanto, ainda são poucas as instituições de Ensino Superior que dedicam departamentos, disciplinas e conteúdos a Educação Ambiental, especialmente na área da saúde (BRASIL, 1988).

A prática odontológica produz uma série de resíduos químicos e biológicos que representam grande risco ambiental e aos profissionais, necessitando de correto gerenciamento destes resíduos. Desde 2009 existe uma abordagem que combina as práticas dentárias e de conservação ambiental, denominada Odontologia Verde, que vem se destacando na comunidade científica (CARVALHO, 2018). Os conceitos chaves de odontologia verde incluem: conservação de água e energia, o uso de produtos não tóxicos, a redução, o descarte correto de resíduos e a eliminação de toxinas perigosas que afetam negativamente o paciente e o meio ambiente (CARVALHO, 2018).

Para minimizar esses impactos, em 2009, os fundadores do ORA Dental Studio criaram, nos Estados Unidos da América, o termo Eco-Friendly ou seja Odontologia Verde, cujo modelo de trabalho fundamenta-se no princípio dos 4R: reutilizar, reciclar, reduzir e repensar (MULIMANI, 2017).Na Odontologia, a 'redução' está associada à diminuição do consumo de

água e energia, minimização da geração de resíduos, do consumo de material de escritório em favor de recursos digitais (MULIMANI, 2017). A 'reutilização' está relacionada, por exemplo, a instrumental reprocessável, de aço inoxidável, passando por todo processo de esterilização (MULIMANI, 2017). De modo geral, o objetivo deste trabalho foi verificar o uso do conceito odontologia sustentável em publicações científicas e como tem sido abordado no ensino superior e nas práticas profissionais.

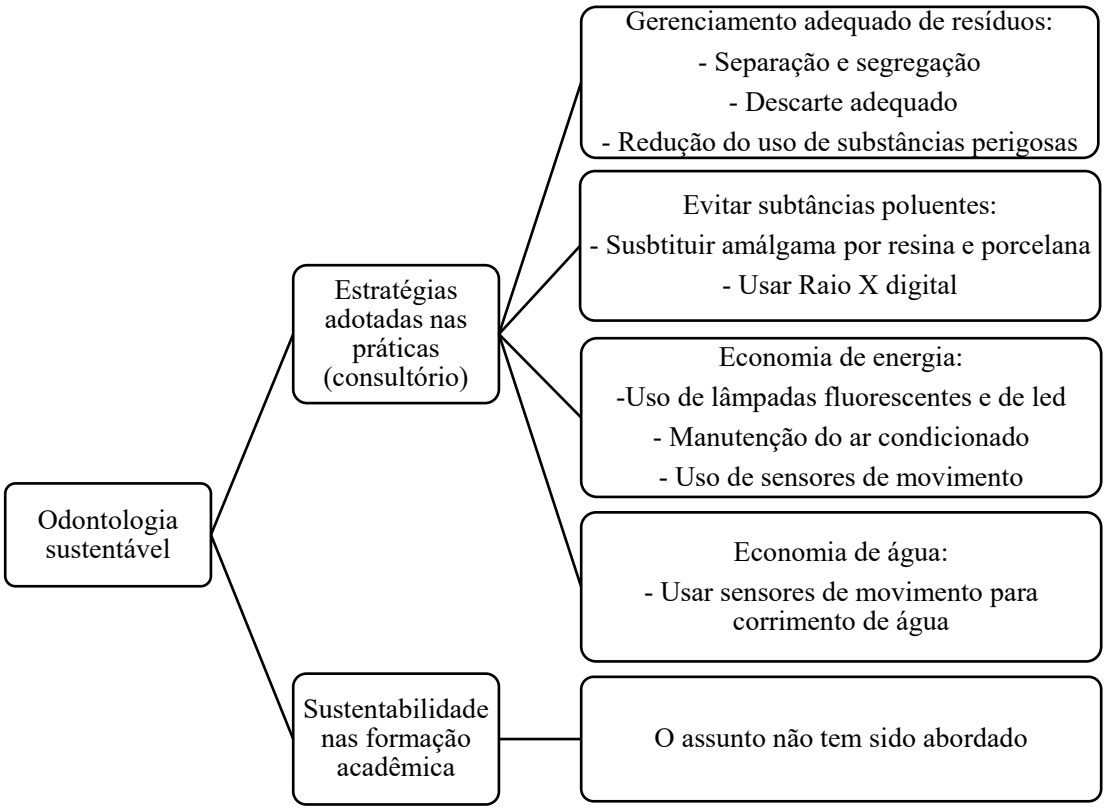
METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão bibliográfica narrativa através de uma busca eletrônica nas bases de dados PUBmed, Google Acadêmico e Scielo em que foram utilizados os seguintes descritores: Sustentabilidade, Odontologia Verde, Ensino. Assim, foram selecionados oito artigos científicos publicados nos últimos oito anos.

RESULTADOS

Pode-se verificar que o número de artigos relacionados sobre a odontologia sustentável é considerável, especialmente nos últimos anos, tendo em vista o tema inovador. Medidas de conscientização ambiental estão sendo implementadas e novos produtos desenvolvidos, visando o desenvolvimento de uma odontologia sustentável e assim a proteção do meio ambiente. Os resultados destapesquisa estão sintetizados no Organograma I. Além disso, é importante ressaltar que foi percebido a falta de abordagem sobre meios e métodos da odontologia sustentável na graduação.

Organograma I. Estratégias de sustentabilidade em práticas odontológicas relatadas na revisão de bibliográfica narrativa.



DISCUSSÃO

Sustentabilidade é um assunto que provoca muito debate, pois possui grande relevância social, econômica e ambiental. Praticar ações sustentáveis são fundamentais para a manutenção das riquezas naturais para a presente e futuras gerações. E no setor odontológico não é diferente, é necessário colocar este tema em pauta de modo a demonstrar a sua importância (PEREIRA, 2016). Adotar medidas simples e diárias tanto no consultório quanto durante a formação na universidade podem ser estratégias para conservar os recursos naturais e ajudar comunidades próximas com projetos sociais e propagar uma consciência sustentável (SOUZA REIS, 2019).

A odontologia ainda é muito focada na técnica, o que faz com que questões administrativas, ambientais e sociais fiquem em segundo plano. A formação dada aos dentistas na graduação e nas especializações infelizmente ainda priorizam somente as práticas assistencialista e curativa o que contrasta com uma consciência preventiva e de promoção de saúde (SOUZA REIS, 2019). Por exemplo, a classe odontológica ainda dá pouca importância aos resíduos odontológicos gerados (SOUZA REIS, 2019). Segundo a Vigilância Sanitária 10% de 24 mil estabelecimentos não cumprem as determinações legais (PEREIRA, 2016).

A elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde é obrigatória, mas, não pode ser apenas um cumprimento da lei colocado em um papel, os dentistas precisam entender as consequências dos resíduos de sua atividade para o meio ambiente. Na prática, o gerenciamento de resíduos odontológicos está muito aquém das exigências impostas e idealizadas pela legislação vigente (RASTOGI *et al*., 2014).

Estima-se que 80% dos resíduos gerados durante as atividades odontológicas são não infecciosos (papel toalha, embalagens de produtos odontológicos, envelopes de correspondência, sacolas plásticas, tecido, gesso, lâminas de chumbo oriundas dos filmes radiográficos) e resíduos semelhantes aos domésticos (copos descartáveis, revistas/jornais, restos de alimentos, canetas esferográficas, fósforos, esponjas, escovas de dentes, papel), os quais poderiam ser descartados como resíduos comuns ou encaminhados à reciclagem (RASTOGI *et al*., 2014). Os erros de segregação fazem com que estes materiais sejam descartados inadequadamente, onerando os serviços de saúde e elevando a quantidade de resíduos potencialmente infectantes (RASTOGI *et al*., 2014).

Quanto aos procedimentos odontológicos, pode-se reduzir o impacto negativo ao meio ambiente usandorestauradores de resina e porcelana, que são menos agressivos que os derivados de mercúrio, como o amálgama (PEREIRA, 2016).Sensores e raio-x digital poderiam substituir o aparelho convencional de raio-x. É um investimento que resultará positivamente em seus atendimentos, pois ao disparar, a imagem é apresentada em poucos segundos na tela do seu computador, facilitando o diagnóstico e a comunicação com o paciente, com qualidade superior à do filme revelado (PEREIRA, 2016), além de reduzir a geração de resíduos químicos.

Os cirurgiões-dentistas devem buscar a redução do desperdício no ambiente de trabalho. O uso de iluminação artificial, por meio de lâmpadas fluorescentes; desligar ou colocar o computador para hibernar; reduzir o consumo de papel, enviando textos online e avaliando a necessidade de impressão, devem ser rotina dos profissionais (BRINGMANN *et al.*, 2020).

A luz nos procedimentos é utilizada o tempo todo. Ao substituir as lâmpadas incandescentes por lâmpadas fluorescentes e de led, que podem reduzir o consumo em até 80% de energia, além do uso de sensores de movimento em áreas de passagem rápida, como corredores e banheiros (MANHÃES *et al*., 2020).Verificar se há tomadas suficientes elimina a possibilidade de usar benjamins (ou ainda T), as extensões de tomadas, que tem um consumo maior de energia e ainda podem causar acidentes (BRINGMANN *et al.*, 2020).

Os cuidados com a climatização como verificar o filtro do ar-condicionado a cada 15 dias para estar sempre limpo e funcionando em boas condições, pode evitar o desperdício de

energia (BRINGMANN *et al.*, 2020). Caso contrário, ele poderá causar fortes odores, desperdiçar uma quantidade de água significativa e forçar o compressor em seu funcionamento, também gastando mais energia (RASTOGI *et al.*, 2014).

Na cadeira odontológica é importante sempre voltar ao ponto zero quando finalizar o atendimento, além de desligar o refletor quando for procedimento extrabucal e acionar os suctores só quando for usar (DE SOUZA REIS, 2019).

Nos procedimentos odontológicos também são gastos grande quantidade de água (MANHÃES *et al*., 2020). Assim, a instalação de sensores de movimento para o corrimento da água, acionamento por pressão, ou ainda no pedalproporcionam economia de água(SOUZA REIS, 2019). Conhecer e aplicar a Odontologia Verde constitui uma vantagem no mercado, pois além dos valores agregados, ainda possibilita restringir custos, reduzindo o desperdício, economizando energia e água, além de possibilitar a preservação do meio ambiente através da diminuição da poluição, com o uso de técnicas e procedimentos mais recentes e sustentáveis (MULIMANI, 2017).

CONCLUSÃO

Para que as práticas sustentáveis sejam implementadas é imprescindível que a educação e a conscientização ambiental sejam inseridas nas instituições de ensino superior. Os artigos analisados reforçam, ainda, a necessidade do entendimento sobre a odontologia sustentável, sendo que este assunto deveria ser abordado ainda nas universidades, para que então o profissional possa pensar, 'repensar' e adotar estratégias da odontologia sustentável na sua atuação profissional.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 1988. Brasília, DF: Senado Federal.

FURLIN, N. A sociologia na educação superior: sentidos produzidos nas narrativas de estudantes de odontologia da Universidade Estadual de Maringá. **Educação em Revista**, v. 36, 2020.

CARVALHO, B. S.; PAIVA FERREIRA, R. Análise das publicações sobre odontologia sustentável. **Anais do Seminário Científico do UNIFACIG**, n. 3, 2018.

BRINGMANN, D. R.; et al. A sustentabilidade ambiental, econômica e social nas clínicas e consultórios odontológicos: uma revisão sistemática. 2020.

MANHÃES, F. A.; OLIVEIRA, M. R. R. T.; SIQUEIRA, L. C. B. A educação ambiental na graduação em Odontologia. **Revista Interface-Integrando Fonoaudiologia e Odontologia**, v. 1, n. 1, p. 3-21, 2020.

MULIMANI, P. Green dentistry: theartandscienceofsustainablepractice. **British Dental Journal**, v. 222, n. 12, p. 954, 2017.

PEREIRA, A. A.; et al. Sustentabilidade: Importância e Aplicabilidade na Odontologia. **Revista de Iniciação Científica da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 6, n. 2, 2016.

RASTOGI, V.; et al. Green dentistry, a metamorphosistowardsaneco-friendlydentistry: A short communication. **JournalofClinicalandDiagnosticResearch: JCDR**, v. 8, n. 7, p. ZM01, 2014.

SOUZA REIS, A. C.; et al. Inserção da educação ambiental na prática odontológica: a construção de um ensino socioambiental. **Revista Brasileira de Educação e Saúde**, v. 9, n. 2, p. 71-75, 2019.

PANORAMA DA CULTURA DO LÚPULO EM SANTA CATARINA

Jessiane Mary Jastrombek[1*], Hyan de Cássio Pierezan[1], Fernanda Pereira[1], Sabrina Baldissera[1], Aike Anneliese Kretzschmar[1], Leo Rufato[1]

[1]Laboratorio de Fruticultura, Departamento de Agronomia, Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Lages, Santa Catarina, Brasil.
*Av. Segundo Batalhão Rodoviário, 485. Conta Dinheiro – Lages, (47) 99945-3494, jessianej@hotmail.com.

RESUMO

Esta revisão tem como objetivo apresentar o cenário atual da produção de lúpulo em Santa Catarina, por meio de um levantamento de informações relevantes sobre a distribuição da cultura no estado. Neste contexto, será realizada uma revisão bibliográfica fundamentada no levantamento das pesquisas acadêmicas, trabalhos científicos, livros, publicações nacionais, dissertações e teses, referentes a cultura do lúpulo. Além, também, das atividades de associações, empresas públicas e privadas, envolvidas na construção e implementação de política pública de incentivo a cadeia produtiva do lúpulo. As informações foram consultadas através de periódicos listados no portal Scielo, páginas da Internet e redes sociais, durante os meses de Março e Abril de 2021. Os resultados desta revisão mostram que a produção de lúpulo no estado de Santa Catarina apresenta um crescimento constante. Atualmente, o estado conta com 35 produtores de lúpulo em uma área de aproximadamente 20ha. Visto que a cultura do lúpulo tem potencial para expandir a área produtiva e criar novas oportunidades para agricultura familiar e o desenvolvimento da agricultura no estado.

Palavras-chave: Agricultura familiar, Cervejarias, Cultivares.

PANORAMA OF HOP CULTURE IN SANTA CATARINA

ABSTRACT

This review aims to present the current scenario of hops production in Santa Catarina, through a survey of relevant information on the distribution of culture in the state. In this context, a bibliographic review based on the survey of academic research, scientific works, books, national publications, dissertations and theses, referring to the hop culture will be carried out. In addition, also, the activities of associations, public and private companies, involved in the construction and implementation of public policy to encourage the hops production chain. The

information was consulted through periodicals listed on the Scielo portal, Internet pages and social networks, during the months of March and April 2021. The results of this review show that the production of hops in the state of Santa Catarina has a constant growth. Currently, the state has 35 hops producers in an area of approximately 20ha. Since the hop culture has the potential to expand the productive area and create new opportunities for family farming and the development of agriculture in the state.

Keywords: Family farming, Breweries, Cultivars.

INTRODUÇÃO

O lúpulo (*Humulus lupulus*) é um ingrediente essencial na produção de cervejas, devido a presença de lupulina nos cones, é responsável pelo aroma e amargor das bebidas (SPÓSITO, 2019). No entanto, o lúpulo utilizado na indústria cervejeira brasileira é dependente da importação, principalmente dos Estados Unidos e Alemanha, os maiores produtores mundiais de lúpulo (RODRIGUES; MORAIS; CASTRO, 2015).

São encontradas mais de 260 variedades de lúpulo catalogadas, cada uma com características apreciadas pela indústria cervejeira, caracterizadas quanto sua composição química, quantidade de alfa, beta ácidos e óleos essenciais, conferindo lúpulos de amargor, de aroma e com dupla aptidão (HEALEY, 2016; SPÓSITO, 2019).

No Brasil são encontradas 48 cultivares de lúpulo registradas, sendo as mais cultivadas, Cascade, Columbus, Chinook, Nugget, Saaz, Centennial, Comet, Hallertau Mittelfrueh e Magnum (IICA, 2021).

O cultivo de lúpulo no Brasil é recente, a área ainda é pequena e em sua maioria são áreas testes, mas que vem se expandindo. Atualmente a produção de lúpulo encontra-se em diversos estados brasileiros, de Norte ao Sul do país, sendo Rio Grande do Sul e Santa Catarina os estados com o maior número de produtores e de áreas cultivadas (FAGHERAZZI, 2020).

A planta de lúpulo depende de condições edafoclimáticas, faixa ideal para o desenvolvimento e temperaturas amenas entre 16°C a 18°C, com exigência em luz no período vegetativo. Pesquisas pioneiras sobre aspectos produtivos da cultura do lúpulo foram desenvolvidas pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) que visam caracterizar a cultura do lúpulo na região serrana do estado de Santa Catarina, com produtividade aliada a qualidade de cones (RUFATO; MENDES FAGHERAZZI, 2019). Condições essas que são obtidas principalmente na região serrana de Santa Catarina e no Rio Grande do Sul em função das características de clima e altitude (APROLÚPULO, 2021).

Desta forma, o objetivo do estudo foi realizar uma revisão bibliográfica relatando o atual panorama da cadeia produtiva de lúpulo no estado de Santa Catarina, bem como uma descrição da distribuição dos produtores e a área plantada no estado.

METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica que visa resumir o panorama da cultura do lúpulo em Santa Catarina, fundamentada, no levantamento das pesquisas acadêmicas, de trabalhos científicos, referentes a publicações nacionais, dissertações e teses, referentes a cultura do lúpulo. Para complementar a revisão são trazidas as atividades da associação dos produtores de lúpulo (APROLÚPULO), além das empresas públicas e privadas, envolvidas na construção e implementação de política pública de incentivo a cadeia produtiva do lúpulo, sendo consultados através de periódicos listados no portal Scielo, páginas da Internet e redes sociais, durante os meses de Março e Abril de 2021.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Devido ao crescimento de 30% das cervejarias artesanais no Brasil nos últimos anos, tendo em vista atender parte desta demanda, alguns produtores iniciaram o cultivo de lúpulo no país (IICA, 2021).

Em Santa Catarina, em virtude do aumento da demanda por cervejas artesanais, visto que, as cervejas artesanais exigem uma maior quantidade de lúpulo em sua composição, houve a crescente procura por esta matéria prima no estado. Outro fator que despertou interesse dos produtores de cerveja é aliar a cervejaria com o contato do consumidor a flor do lúpulo, atrativa e aromática (SOARES; FIRMO, 2018). Tendo em vista o lúpulo nacional como um elemento diferenciador em sabor, aroma e qualidade nas cervejas produzidas. Além de uma grande oportunidade de diversificação para o meio rural na agricultura familiar (AQUINO; TEIXEIRA; ASSIS, 2019).

A cultura do lúpulo teve início em Santa Catarina através da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), em 2017, com estudos desenvolvidos em Lages sobre os aspectos produtivos da cultura do lúpulo e a adaptação de diferentes cultivares, gerando a primeira tese de doutorado sobre a cultura do lúpulo no país. Sendo um centro gerador de conhecimento e proporcionando a expansão da cadeia produtiva do lúpulo no estado e a nível nacional (RUFATO; MENDES FAGHERAZZI, 2019).

Em 2018 com o apoio da UDESC é criada a Associação dos produtores de Lúpulo (APROLÚPULO), com aproximadamente 50 associados e o objetivo de gerar informações e fomentar a cultura do lúpulo, com o intuito de apoiar os produtores e fortalecer a cadeia produtiva de lúpulo desde o manejo até a comercialização (APROLUPULO, 2018).

Segundo informações apresentadas pela APROLÚPULO o número de produtores no estado de Santa Catarina vem crescendo, atualmente conta com aproximadamente 20ha de área plantada e 35 produtores distribuídos nos munícipios de Anchieta, Benedito Novo, Campo Belo do Sul, Curitibanos, Içara, Meleiro, Joinville, Lages, Palmeira e Rio Negrinho. Em relação a área plantada, em sua maioria ainda são pequenas, inferiores a um hectare. No entanto, a cultura está em expansão, devido ao grande interesse do movimento cervejeiro e das iniciativas de empresas públicas e privadas do estado. Já as cultivares mais plantadas são Cascade, Comet, Chinook, Columbus, Magnum, Zeus e Hallertau Tradittion.

Iniciativas que visam fomentar a cultura do lúpulo na região serrana de Santa Catarina estão em andamento através da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), em parceria com a Ambev/Lohn, que implantou uma unidade de pesquisa sobre o cultivo de lúpulo no estado (IICA, 2021).

O projeto da Fazenda Santa Catarina, na Serra Catarinense em Lages, dentro da Cervejaria Santa Catarina da Ambev, possui um viveiro com mudas de lúpulos de diferentes variedades e uma lavoura experimental. Com uma estrutura para o beneficiamento das plantas de lúpulo, com desfolhadeira, secadora, peladora e embaladora à vácuo, desenvolvidas por fornecedor nacional. O objetivo é auxiliar no beneficiamento do lúpulo da região, para garantir a qualidade no armazenamento e facilitar o escoamento da produção de lúpulo, visando fomentar a cultura através da agricultura familiar em parceira com EPAGRI, UDESC, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) e Secretaria da Agricultura (BRIGHENTI, 2020).

Os resultados desta parceria foram produzidos pela Cervejaria Lohn, através de lúpulos cultivados e beneficiados em Santa Catarina. Em 2020 foi criada a cerveja Green Belly (barriga verde) nome gentílico aos nascidos no Estado de Santa Catarina, sendo a primeira cerveja produzida com lúpulo 100% nacional em escala comercial (RODRIGUES, 2020).

CONCLUSÃO

A produção de lúpulo no estado de Santa Catarina apresenta um crescimento constante, porém ainda não se tem uma produção em escala comercial que possa sustentar o mercado interno.

O estado de Santa Catarina conta com 35 produtores de lúpulo em uma área de aproximadamente 20 ha. Visto que a cultura do lúpulo tem potencial para expandir a área produtiva e criar novas oportunidades para agricultura familiar e o desenvolvimento da agricultura no estado.

Considerando o aspecto integrador da cadeia produtiva do lúpulo nos diferentes setores, agricultura, indústria e turismo rural. Nota-se o potencial para o desenvolvimento regional, gerando produtos com marcas locais, como a cerveja Green Belly. Portanto, frente à ênfase científica e tecnológica, a cultura do lúpulo é promissora no estado de Santa Catarina, favorecendo o interesse produtivo e científico.

REFERÊNCIAS

APROLUPULO – **Associação Brasileira de Produtores de Lúpulo**, 2021. Disponível em: http://www.aprolupulo.com.br/. Acesso em: 23 abr. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE LÚPULO - APROLUPULO. **Produtores de lúpulo criam associação brasileira com sede na Udesc Lages.** maio. 2018. Disponível em: https://www.udesc.br/noticia/produtores_de_lupulo_criam_associacao_brasileira_com_sede_na_udesc_lages. Acesso em: 10 abr. 2021.

AQUINO, A. M.; TEIXEIRA, A. J.; ASSIS, R. L. (Org.). **Referencial Técnico de Atratividade Agropecuária** – Lúpulo. Nova Friburgo, RJ: Embrapa, 2019. 70p

BRIGHENTI, R. W. Green Belly - A cerveja com lúpulos Catarinenses. Lohn Bier, ago. 2020. Disponível em: https://www.lohnbier.com.br/blog/green-belly-a-cerveja-com-lupulos-catarinenses. Acesso em: 10 abr. 2021.

FAGHERAZZI, M. M. **Adaptabilidade de cultivares de lúpulo na região do Planalto Sul Catarinense.** 116p Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Lages, SC, 2020.

HEALEY, J. **The Hops List**: 265 Beer Hop Varieties From Around the World. 1 ed. 2016. 550 p.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERAÇÃO PARA A AGRICULTURA - IICA. **Brasil se prepara para expandir cultivo de lúpulo.** Brasília, mar. 2021. Disponível em:

https://iica.int/pt/prensa/noticias/brasil-se-prepara-para-expandir-cultivo-de-lupulo. Acesso em: 12 abr. 2021.

RODRIGUES, M. A.; MORAIS, J. S.; CASTRO, J. P. M. **Jornada de lúpulo e cerveja:** novas oportunidades de negócios. Bragança: Livro de Atas. 2015.

RODRIGUES, R. **Já conhece a fazenda de lúpulos em Lages, SC**. All Beers, out. 2020. Disponível em: http://www.allbeers.com.br/2020/10/ja-conhece-fazenda-de-lupulos-em-lages.html. Acesso em: 10 abr. 2021.

RUFATO, L.; FAGHERAZZI, M. M. (Org.). **Aspectos técnicos da cultura do lúpulo:** série plantas úteis. Lages: Udesc, 2019. 69 p.

SOARES, L. B. FIRMO, H. T. O cultivo do lúpulo em terras brasileiras: como este ingrediente pode fomentar a pesquisa acadêmica e as economias locais. XV Encontro Nacional de Engenharia e Desenvolvimento Social. Alagoinhas, BA. nov. 2018.

SPÓSITO, M. B.; et al. **A Cultura do Lúpulo.** 68. ed. Piracicaba: Série Produtor Rural, 2019. 89 p.

PANORAMA DA PANDEMIA COVID-19 SOB A PERSPECTIVA DE PSICÓLOGOS*

Lilia Aparecida Kanan*[1], Magda Macedo Madalozzo[2], Anne Caroline da Silva[1], Débora Brandalise Bueno[2].

[1] Programa de Pós Graduação em Ambiente e Saúde. Universidade do Planalto Catarinense. Lages. Santa Catarina. Brasil.
[2] Programa de Pós Graduação Mestrado Profissional em Psicologia. Universidade de Caxias do Sul. Caxias do Sul. Rio Grande do Sul. Brasil.
* Rua Mário Ribeiro Ramos, 135, ap 111. Lages. Santa Catarina. Brasil. Cep. 88509-340. (49) 99983.21.53. prof.lak@uniplaclages.edu.br.

RESUMO

Este estudo tem por objetivo apresentar breves considerações sobre a perspectivas de psicólogos diante da pademia. Trata-se de uma revisão integrativa de literatura tendo como base as produções presentes na coleção APA PsycArticles (American Psychological Association), uma vez que sua grandeza e robustez científica são reconhecidas mundialmente. Como resultados, constata-se nos artigos o interesse dos autores por questões conceituais, práticas, clínicas e éticas associadas às repercussões da pandemia e o protagonismo assumido pela Psicologia com ações às vezes pontuais, às vezes planejadas. Tal reatividade instantânea dos psicólogos possibilitou, nos mais variados contextos, atenuar o sofrimento, compensar danos, prevenir problemas ou aperfeiçoar o que já existia.

Palavras-chave: Psicologia, intervenções de psicólogos na pandemia, protagonismo de psicólogos na pandemia

* Este trabalho é parte do capítulo "Perspectivas de psicólogos no contexto da pandemia covid-19: revisão integrativa a partir da coleção PsycARTICLES", publicado no livro "Profissionais e Saúde na Pandemia"(no prelo, ISBN 978-65-89700-19-7).

PANORAMA OF PANDEMIC COVID-19 FROM THE PERSPECTIVE OF PSYCHOLOGISTS

ABSTRACT

This study aims to present brief considerations about the perspectives of psychologists in front of the academy. It is an integrative literature review based on the productions present in the APA PsycArticles (American Psychological Association) collection, since its greatness and scientific robustness are recognized worldwide. As a result, the articles show the authors'

interest in conceptual, practical, clinical and ethical issues associated with the repercussions of the pandemic and the role played by Psychology with sometimes punctual, sometimes planned actions. Such instant reactivity by psychologists made it possible, in the most varied contexts, to alleviate suffering, compensate damages, prevent problems or improve what already existed.
Keywords: Psychology, interventions of psychologists in the pandemic, protagonism of psychologists in the pandemic

INTRODUÇÃO

Em 2020 as Nações Unidas declararam a pandemia do coronavírus 2019 (COVID-19) o maior desafio que o mundo já enfrentou desde a Segunda Guerra Mundial. A doença se espalhou pelo mundo carreando consigo um rastro de tragédias sociais, econômicas e de saúde. A comunidade científica foi 'convocada' a responder de imediato às inúmeras demandas que a doença suscitou. Laboratórios, centros de pesquisas, universidades, cientistas, profissionais renomados e desconhecidos, entre outros, uniram forças e expertise para prover esperança de manutenção das condições de saúde e de cura à humanidade. O que se percebeu de imediato em diversas publicações científicas foi a presença de medo, insegurança, instabilidade emocional, ansiedade, estresse, depressão, insônia, angústia, tristeza, desconforto, preocupação, e etc., na rotina das pessoas independentemente de sua origem, idade, condição e demais características individuais. Uma vez que tal condição em muito se associa ao objeto de interesse e do fazer de psicólogos, este estudo objetivou prospectar um recorte nas produções presentes na coleção APA PsycArticles (American Psychological Association) - uma vez que sua grandeza e robustez científica são reconhecidas mundialmente. Isto resulta dos mais altos padrões de qualidade definidos pela APA para publicar pesquisas psicológicas nos periódicos que abriga. A prospecção buscou identificar o panorama da pandemia covid-19 sob a perspectiva de psicólogos em termos de suas atuações, intervenções e percepções.

METODOLOGIA

Para responder ao objetivo inicialmente proposto, definiu-se o estudo como uma Revisão Integrativa. A questão que norteou sua trajetória foi: o que coleção APA PsycArticles traz de perspectivas da atuação e percepção de psicólogos no contexto da pandemia Covid-19? Para atender ao objetivo elencado, empreendeu-se uma busca de artigos publicados no último ano, no Portal de Periódicos da CAPES. Utilizaram-se os descritores, em termos exatos "psychologist" "and" "covid-19". A inclusão de artigos considerou os seguintes critérios: (i)

artigos originais (ii) de acesso aberto, (iii) publicados na coleção APA PsycArticles, (iii) entre janeiro de 2020 e janeiro de 2021, (iv) com textos disponíveis na íntegra. Foram excluídos dissertações, teses, anais de eventos, livros e comentários. Inicialmente os artigos foram selecionados pelo título e resumo; após, analisados na íntegra. Ao final, constituiu-se um quadro de revisão com informações compiladas quanto a autoria, ano da publicação, objetivo principal do estudo e conclusões. Qualificados os critérios de inclusão, a busca inicial revelou 40 artigos, nenhum duplicado na base. A análise de título e resumo e a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão resultaram em 35 artigos, que foram analisados integralmente.

RESULTADOS E DICUSSÃO

Em conformidade com os critérios de inclusão, todos os estudos foram publicados entre janeiro de 2020 e janeiro de 2021, na coleção APA PsycArticles. Dentre os 35 artigos, 24 (68,6%) foram publicados na American Psychologist; 06 (17,1%) na Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy; 02 (5,7%) na Psychology: Research and Practice; e os demais na Canadian Psychology/Psychologie Canadienne, Journal of Health Psychology e Journal of Psychotherapy Integration (01 em cada).

É possível perceber a supremacia das produções que buscaram, em alguma instância, reunir informações já publicadas e integrá-las ou sistematizá-las dando origem a um novo conhecimento. Efetivamente, entre janeiro de 2020 e janeiro de 2021 este tipo de estudo predominou nas publicações.

A análise do conjunto das informações (análise de conteúdo) possibilitou a reunião dos principais achados em várias categorias apresentadas a seguir:

Saúde Mental e Pandemia Covid-19

A COVID 19 aumentou os problemas de saúde mental. Esta evidência é destaque em vários artigos analisados (GRUBER, e*t al.,* 2020; KOUSHIK; NIKHIL, 2020; SRICHANNIL; CHOMPHUNUT, 2020; MARAZZITI, *et al.* (2020); FREEDLAND, *et al.* 2020). Depressão, angústia, estresse e outras formas de sofrimento (como aumento dos transtornos de ansiedade), na população em geral ou em profissionais de saúde, foram temáticas recorrentes nas publicações.

Nesta categoria de análise os transtornos mentais relacionados ao COVID estiveram significativamente representados, decorrentes da ampliação do cenário de incertezas e medos de algo desconhecido em efeitos e proporções (FREEDLAND, *et al.* 2020). Foi observada a

piora em transtornos obsessivo-compulsivos (exacerbação dos sintomas relacionados à contaminação), ansiedades relacionadas à saúde (hipocondria) e stress pós-traumático (KOUSHIK; NIKHIL, 2020; CONRAD *et al.,* 2020). Em destaque ainda estudos que sugerem que os indivíduos em quarentena obrigatória foram mais propensos a ter sofrimento mental e cognições negativas, do que os não quarentenados (XIN *et al* 2020).

É provável que o impacto psicológico dos eventos estressantes relacionados a COVID-19 dure mais do que a própria pandemia. Como resposta, a atenção com a saúde mental deve ser redobrada. Será necessário desenvolver estratégias, políticas e ações de recuperação e preservação da saúde à população (GRUBER, *et al.,* 2020; KOUSHIK; NIKHIL, 2020; SRICHANNIL; CHOMPHUNUT, 2020). Destarte, lidar com as consequências psicossociais de longo prazo será o principal desafio para os sistemas de saúde na fase pós-emergência (MARAZZITI *et al.,* 2020), em especial para os psicólogos.

Sentir-se próximo e apoiado por familiares durante o COVID-19 foram sentimentos revelados como reações favoráveis à pandemia, com consequente ampliação da confiança de que eles e suas famílias iriam passar por esta crise epidêmica (SRICHANNIL; CHOMPHUNUT, 2020; MONAHAN *et al.,* 2020).

O aumento de afetos negativos relacionados à avaliação de ameaças revelou-se como potencializador de sofrimento psíquico (ZACHER et al., 2021). Entretanto, foram proeminentes as observações dos diferentes pesquisadores de que os tipos de respostas variam de indivíduo para indivíduo (com efeitos consequentes para a própria sociedade) e que os níveis de estresse e ansiedade tendem a ser consideravelmente diferentes, dependendo do indivíduo e diferenças do contexto (GRUBER, *et al.,* 2020; SRICHANNIL; CHOMPHUNUT, 2020; CONRAD *et al.,* 2020).

Atuação de Psicólogos e Pandemia Covid-19

Os artigos aqui analisados trazem uma ampla variedade de aspectos associados à atuação de psicólogos no contexto da pandemia Covid-19. Neles há recomendações de que psicólogos devem considerar decréscimos do bem-estar subjetivo de seus clientes e quanto a avaliações de estresse funcional (ZACHER; RUDOLPH, 2021). A pesquisa em psicologia nestes contextos extremos, pode melhorar a compreensão dos psicólogos sobre o trabalho em equipe quando submetida à calamidades (KASLOW, et.al 2020; TRAYLOR; TANNENBAUM; THOMAS; SALAS, 2020), bem como no processo de conhecer, orientar e mudar comportamentos (GLASSGOLD; WOLFF, 2020).

Preocupações e implicações éticas quanto à atuação dos psicólogos na transição de formatos presenciais para *online* ou virtuais também constituíram interesse dos autores. Neste sentido, os psicólogos devem considerar a disponibilidade do *hardware* necessário (computador, *webcam*, fones de ouvido, microfone) e uma conexão de internet segura. Devem considerar as características individuais das pessoas e seus contextos para tomar decisões éticas apropriadas (CHENNEVILLE; SCHWARTZ-METTE, 2020; FARMER, *et al.* 2020)

Embora o vírus não discrimine, há evidências de que pessoas de comunidades desfavorecidas, negros em sua maioria, estão sendo afetadas de forma significativa. É necessário que psicólogos se engajem em propostas de abordagem sistêmica em vários níveis para minimizar as desigualdades em saúde (DOMÍNGUEZ, et al., 2020; PRIME; WADE; BROWNE, 2020).

Em ambientes hospitalares, a atuação de psicólogos se volta aos funcionários, famílias e pacientes. Salas de descompressão para funcionários, o cuidado quanto a morte e o morrer para familiares e sessões privadas para pacientes voltadas à compreensão e processamento de sentimentos e emoções quanto a sua situação são exemplos de ações recomendadas (CAO DI SAN MARCO; MENICHETTI; VEGNI, 2020)

Outro aspecto voltado à atuação de psicólogos diz respeito ao contexto laboral. Os autores observam que muitas empresas em todo o mundo sofrerão reestruturações ou desaparecerão devido à pandemia. Assim, ao lidar com trabalhadores remotos, os profissionais de recursos humanos precisam considerar novos sistemas de gestão e avaliação de desempenho. Soma-se a isto a equipe de saúde ocupacional que deve ser treinada para reconhecer problemas de saúde mental em populações de trabalho remoto e ser capaz de oferecer aconselhamento e terapia *online* (KNIFFIN *et al.,* 2021).

CONCLUSÃO

De modo geral, o que se observa com maior evidência nos artigos analisados é que os psicólogos, quando identificaram a crise pandêmica que se instalava em todos os contextos, agiram prontamente, quer seja pesquisando, produzindo novos conhecimento, compilando conhecimentos já existentes, reinventando processos de trabalho nos seus muitos campos de atuação, na busca de soluções práticas para os problemas da humanidade e no enfrentamento da crise mundial. Estas foram, sem dúvidas, atuações que determinarão como a pandemia será abordada no futuro. ainda

Constatou-se o interesse dos autores por questões conceituais, práticas, clínicas e éticas associadas às repercussões da pandemia e o protagonismo assumido pela Psicologia com ações pontuais e planejadas. Tal reatividade instantânea dos psicólogos possibilitou, em vários contextos, atenuar o sofrimento, compensar danos, prevenir problemas ou aperfeiçoar o que já existia. Parece certo que o fazer dos psicólogos foi responsivo às demandas da sociedade e muito contribuiu à melhoria do viver das pessoas.

REFERÊNCIAS

CAO DI SAN MARCO, E.; MENICHETTI, J.; VEGNI, E. COVID-19 emergency in the hospital: How the clinical psychology unit is responding. **Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy**, v. 12, n. 52, p. 543-544. 2020.

CHENNEVILLE, T.; SCHWARTZ-METTE, R. Ethical considerations for psychologists in the time of COVID-19. **American Psychologist**, v. 75, n. 5, p. 644-654. 2020.

CONRAD, R.; et al. Uncontrolled experiments: Treatment of contamination OCD during a pandemic. **Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy**, v. 12, n. S1, p. S67, 2020.

COREY, D. M.; BEN-PORATH, Y. S. Practical guidance on the use of the MMPI instruments in remote psychological testing. **Professional Psychology: Research and Practice**, v. 51, n. 3, p. 199, 2020.

DOMÍNGUEZ, D. G.; et al. Leveraging the power of mutual aid, coalitions, leadership, and advocacy during COVID-19. **American Psychologist**, v. *75*, n. 7, p. 909–918. 2020.

FARMER, R. L.; et al. Teleassessment with children and adolescents during the coronavirus (COVID-19) pandemic and beyond: Practice and policy implications. **Professional Psychology: Research and Practice**, v. *51,* n. 5, p. 477–487.2020

FREEDLAND, K. E.; et al. Health psychology in the time of COVID-19. **Health Psychology**, v. 39, n. 12, p. 1021-1025. 2020.

GLASSGOLD, J. M.; WOLFF, J. R. Expanding psychology training pathways for public policy preparedness across the professional lifespan. **American Psychologist**, v.*75, n.*7, p. 933–944. 2020.

GRUBER, J.; et al. Mental health and clinical psychological science in the time of COVID-19: Challenges, opportunities, and a call to action. **American Psychologist**, august 10, 2020.

GUSENBAUER, M. Google Scholar to overshadow them all? Comparing the size of 12 academic search engines and bibliographic databases. **Scientomemetrics.** v.118, p. 177-214. 20

KASLOW, N. J.; et al. Flattening the emotional distress curve: A behavioral health pandemic response strategy for COVID-19. **American Psychologist**, *v.75*, n. 7, p.875–886. 2020.

KAZAK, A. E. Psychology is an essential science: American Psychologist highlights the role of psychology in understanding and addressing COVID-19. **American Psychologist**, v. 75, n. 5, p. 605, 2020.

KOUSHIK, N. S. A population mental health perspective on the impact of COVID-19. **Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy**, v. 12, n. 5, p. 529-530. 2020.

MONAHAN, C.; et al. COVID-19 and ageism: How positive and negative responses impact older adults and society. **American Psychologist**, v. 75, n. 7, p. 887-896. 2020.

PIERCE, B. S.; et al. The COVID-19 telepsychology revolution: A national study of pandemic-based changes in US mental health care delivery. **American Psychologist**, v. 75, n. 1, p. 14-25. 2020.

PRIME, H.; WADE, M.; BROWNE, D. T. Risk and resilience in family well-being during the COVID-19 pandemic. **American Psychologist**, v. 75, n. 5, p. 631-643. 2020.

ROSEN, C. S.; et al. Virtual mental health care in the Veterans Health Administration's immediate response to coronavirus disease-19. **American Psychologist**, v. 76, n. 1, p. 26-38. 2020.

SRICHANNIL, C. The COVID-19 pandemic and Thailand: A psychologist's viewpoint. **Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy**, v. 12, n. 5, p. 485, 2020.

TRAYLOR, A. M.; et al. Helping healthcare teams save lives during COVID-19: Insights and countermeasures from team science. **American Psychologist**, v. 76, n. 1, p. 1-13. 2020.

XIN, M.; et al. Negative cognitive and psychological correlates of mandatory quarantine during the initial COVID-19 outbreak in China. **American Psychologist**, v. 75, n. 5, p. 607, 2020.

ZACHER, H.; RUDOLPH, C. W. Individual differences and changes in subjective wellbeing during the early stages of the COVID-19 pandemic. **American Psychologist**, v. 76, n. 1, p. 50-62. 2020.

PERFIL DE OBESIDADE EM UM AMBULATÓRIO DE HEBIATRIA

Carolina Getnerski Bisewski [1*], Monique Coral da Silva[1], Tania Maria Sbeghen de Oliveira[1]

[1] Universidade do Planalto Catarinense (UNIPLAC), Lages, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Sebastião Ramos Schmidt nº 115, apartamento 34, CEP 88509-006, Lages, SC, Brasil (48) 991515297 bisewskicarolina@gmail.com

RESUMO

A prevalência de obesidade e sobrepeso aumenta a cada ano em todo o mundo, e no Brasil, segundo a Pesquisa Nacional de Saúde de 2013, mais da metade dos participantes tem excesso de peso. Este estudo busca comparar dados epidemiológicos acerca de obesidade e sobrepeso dos adolescentes atendidos no ambulatório de hebiatria com os resultados de dados nacionais. Assim como, correlacionar hábitos de vida e hábitos alimentares com a incidência de sobrepeso/obesidade. Estudo quantitativo de série temporal, em que foram analisados 25 prontuários de pacientes atendidos no ambulatório de hebiatria, dos anos de 2019 e 2020, dos quais foram coletados os seguintes dados: sexo, idade, peso, altura, índice de massa muscular (IMC), hábitos de vida e hábitos alimentares. Dos 25 prontuários analisados, 12% enquadravam-se como baixo peso; 64% com peso normal; 20% com sobrepeso e 4% com obesidade grau II. Sobre o hábito de consumir alimentos processados, 60% afirmam fazê-lo, com ingesta frequenta. Constata-se que os dados analisados estão em concordância com estudo nacional, que revela um entre quatro adolescentes está acima do peso considerado saudável, visto que no ambulatório de hebiatria, um a cada cinco pacientes apresentava sobrepeso, e um a cada vinte e cinco obesidade. É também de responsabilidade dos profissionais orientar o adolescente sobre seus hábitos alimentares, estimulando uma dieta apropriada, com consumo de frutas e verduras, ingesta hídrica e prática de atividade física. Assim como, aconselhar escolhas alimentares mais saudáveis.

Palavras-chave: Obesidade. Hebiatria. Epidemiologia.

PROFILE OF OBESITY IN A HEBIATORY AMBULATORY

ABSTRACT

The prevalence of obesity and overweight increases every year worldwide, and in Brazil, according to the 2013 National Health Survey, more than half of the participants are overweight.

This study seeks to compare epidemiological data on obesity and overweight among adolescents treated at the outpatient clinic of hebiatria with the results of national data. As well as, correlate life habits and eating habits with the incidence of overweight / obesity. Quantitative time series study, in which 25 medical records of patients seen at the hematology outpatient clinic, from the years 2019 and 2020, were analyzed, from which the following data were collected: sex, age, weight, height, muscle mass index (BMI) , lifestyle and eating habits. Of the 25 medical records analyzed, 12% were classified as underweight; 64% with normal weight; 20% with overweight and 4% with grade II obesity. Regarding the habit of consuming processed foods, 60% claim to do so, with frequent intake. It appears that the analyzed data are in agreement with a national study, which reveals that one in four adolescents is overweight considered healthy, since in the outpatient clinic of hebiatria, one in five patients was overweight, and one in every twenty-five obesity. It is also the professionals' responsibility to guide the adolescent about their eating habits, encouraging an appropriate diet, with the consumption of fruits and vegetables, water intake and physical activity. As well as, advise healthier food choices.

Keywords: Obesity. Hebiatria. Epidemiology.

INTRODUÇÃO

A Organização Mundial de Saúde (OMS) define a obesidade como condição crônica caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura que traz repercussões à saúde, é categorizada, na 10ª revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10), no item de doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas (WHO,2000). O IMC (Índice de Massa Corporal) é calculado através da divisão do peso em kg pela altura em metros elevada ao quadrado, kg/m²), é a medida mais utilizado para avaliar se o peso está de acordo com a altura do paciente. É através do IMC que se classifica pacientes em: baixo peso, peso normal, sobrepeso, obesidade grau I, obesidade grau II, obesidade grau III (mórbida) (ABESO, 2016). Porém, o IMC não diferente massa magra de massa gordurosa, podendo ser menos preciso em indivíduos idosos ou com grande quantidade de massa magra. Entretanto, por ser um avaliação que pode ser aplicada em vários ambientes, mesmo com poucos recursos, orientado a contada do profissional, é amplamente utilizada (NOVAIS, 2020).

A adolescência é uma importante etapa da vida, com necessidades específicas em relação à saúde e ao desenvolvimento, marcada por mudanças biopsicossociais e

aquisição de habilidades e conhecimentos que irão influenciar na vida adulta (FERREIRA, 2019). Um gerenciamento inadequado do peso durante a infância e a adolescência aumenta consideravelmente a chance de tornar-se um adulto com sobrepeso ou obesidade, e concomitante o desenvolvimento de comorbidades como dislipidemia, hipertensão arterial e diabetes. (AZEVEDO, 2013).

A prevalência de obesidade e sobrepeso aumenta a cada ano em todo o mundo, e no Brasil, segundo a Pesquisa Nacional de Saúde de 2013 (PNS 2013) mais da metade dos participantes tem excesso de peso (56,5% dos homens e 58,9% das mulheres), e a obesidade foi de 16,8% entre os homens e 24,4% entre as mulheres. Mudanças sociocomportamentais da população estão implicadas no aumento da ingesta de alimentos de alta densidade calórica, com insuficiente saciedade e rápida absorção, o que corroboram para aumento do consumo alimentar. A não realização de atividades físicas e decorrente redução do gasto calórico contribuem para o desequilíbrio energético e consequente ganho peso, podendo resultar em sobrepeso ou obesidade. (ABESO, 2016).

Este recorte, busca comparar dados epidemiológicos acerca de obesidade e sobrepeso dos adolescentes atendidos no ambulatório de hebiatria e de dados nacionais. Assim como, correlacionar hábitos de vida e hábitos alimentares com a incidência de sobrepeso/obesidade.

METODOLOGIA

Estudo quantitativo de série temporal, em que foram analisados 25 prontuários de pacientes atendidos no ambulatório de hebiatria, dos anos de 2019 e 2020, dos quais foram coletados os seguintes dados: sexo, idade, peso, altura, índice de massa muscular (IMC), hábitos de vida e hábitos alimentares.

Critérios de inclusão: paciente entre 12 e 20 anos atendidos no ambulatório de hebiatria, cujo prontuário descrevia os dados coletados. Critérios de exclusão: prontuários sem descrição das informações a serem coletadas.

As informações coletadas foram utilizadas na formulação de tabelas, agrupando e descrevendo os dados de acordo com: altura; peso; IMC; hábitos de vida e hábitos alimentares. Elaborada também outra tabela, diferenciando de acordo com o sexo, o IMC do paciente em: baixo peso, peso normal, sobrepeso e obesidade grau II. Essas tabelas foram utilizadas para análise quantitativa dos dados selecionados, assim como análise descritiva dos hábitos de vida e hábitos alimentares. Somado à isso, foi realizada busca na literatura, a fim de comparar os dados obtidos nesta pesquisa com dados de equivalência nacional.

Este recorte faz parte de uma pesquisa em andamento, intitulada "Perfil Epidemiológico do Paciente Atendido no Ambulatório de Hebiatria do Hospital Infantil", aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa - CAAE 12851119.3.0000.5368.

RESULTADOS

Dos 25 prontuários analisados, 13 correspondiam ao sexo feminino e 12 ao masculino. Dentre esses, 12% enquadravam-se como baixo peso; 64% com peso normal; 20% com sobrepeso e 4% com obesidade grau II.

Acerca do sexo, dentre as pacientes do sexo feminino, 15,38% apresentaram sobrepeso; 76,9% com peso normal e 7,69% com baixo peso. Nos pacientes do sexo masculino, 8,33% apresentavam obesidade grau II; 25% sobrepeso; 50% peso normal e 16,6% abaixo do peso.

Tabela 1. Classificação do peso dos pacientes de acordo com IMC.

CLASSIFICAÇÃO DE ACORDO COM IMC	PERCENTIL DE PACIENTES
Baixo peso	12%
Normal	64%
Sobrepeso	20%
Obesidade grau II	4%

Fonte: elaborado pelas autoras com base nos dados coletados pela pesquisa.

Sobre o número de refeições feitas por dia, em cinco prontuários não constava essa informação, dos vinte restantes: 68% dos pacientes fazem três ou mais refeições por dia, 12% menos de três. Sobre o hábito de tomar café da manhã: oito prontuários não contavam essa informação, e dos e dos 17 restantes: 52% tomam café da manhã, e 16% não. Sobre a ingesta hídrica: 21 prontuários não constavam essa informação, dentre os quatro, apenas um possuía ingesta hídrica maior que 2 litros/dia, e três afirmavam consumir menos que 2 litros/dia.

Sobre a alimentação escolar, 16% dos pacientes referem fazê-la, sendo que metade desses menciona usufruir da alimentação fornecida pela escola. 44% dos pacientes relatam consumir frutas e verduras diariamente, e 8% não referem esse hábito. Sobre o hábito de consumir alimentos processados, 60% afirmam fazê-lo, com ingesta frequenta de salgadinhos,

doces, achocolatados, frituras e alimentos ricos em carboidratos e calorias. Em todos os itens examinados, havia informações faltantes nos prontuários.

DISCUSSÃO

De acordo com a Pesquisa Nacional de Saúde dos Escolares de 2015 (PENSE 2015) aproximadamente um entre quatro adolescentes está acima do peso considerado saudável, a prevalência é maior no sexo feminino, após 15 anos (PENSE 2015). Neste estudo, constata-se que os dados analisados estão em concordância com estudo nacional, visto que no ambulatório de hebiatria, um a cada cinco pacientes apresentava sobrepeso, e um a cada vinte e cinco obesidade. Acerca do sexo, está em discordância, visto que no ambulatório a prevalência de sobrepeso no sexo masculino (25%) ultrapassa a do sexo feminino (15,38%).

A obesidade relaciona-se a um superávit calórico, que pode ser ocasionado por ingesta de alimentos densamente calóricos ou a não prática de atividade física. Os hábitos alimentares devem seguir uma rotina alimentar, e a prática de fazer escolhas mais saudáveis (ABESO, 2016). Dos pacientes atendidos, 12% fazem menos de três refeições ao dia, e 16% não tomam café da manhã, e 12% tomam menos que 2 litros de água por dia (mínimo recomendado), 8% não consomem frutas e verduras, esses dados podem refletir uma falta de orientação nutricional.

A escola é o ambiente onde o adolescente convive com outros da mesma faixa etária, possibilitando interações e conflitos e partilhas (SAITO, 2014), inclusive alimento, onde as trocas de experiências pode influenciar as escolhas alimentares; 16% dos pacientes referiram fazer alimentação escolar, metade destes sendo a alimentação fornecida pela escola. A alimentação escolar, quando fornecida sob a forma de merenda escolar segue parâmetro nutricionais, ofertando nutrientes e calorias necessárias para o desenvolvimento normal (CONDE, 2018).

Mais da metade dos pacientes do ambulatório referem ter por hábito o consumo de alimentos não saudáveis (doces, salgadinhos, refrigerantes, achocolatados, frituras), demonstrando uma inversão dos alimentos que devem fazer parte da rotina alimentar e dos que devem ser exceção. Esses hábitos de vida, iniciados na adolescência, podem perdurar durante toda vida adulta, gerando fatores de risco modificáveis para múltiplas doenças, como: hipertensão arterial, dislipidemia e diabetes mellitus (NOVAIS, 2020).

CONCLUSÃO

Este estudo traz a necessidade de avaliar o adolescente como um indivíduo em transformação, cujas escolhas no presente refletirão na sua saúde quando adulto.

A adolescência é um período de intensas transformações, no qual há uma demanda nutricional para atender ao desenvolvimento apropriado fisiológico, endócrino e neural, faz-se necessário estar em processo de aprendizagem de como seguir uma alimentação saudável e a devida importância deste hábito. Os dois ambientes em que o jovem segue o maior períodos de vigília: em casa, sob orientação dos responsáveis/tutores, e na escola, aos cuidados da dieta escolar e dos alimentos que são permitidos neste meio, devem estar preparados para orientá-lo sobre uma dieta adequada e as complicações futuras relacionadas ao ganho de massa gordurosa, como as comorbidades associadas: hipertensão, diabetes, dislipidemia, cardiopatias.

O rastreamento do sobrepeso e obesidade deve ser realizado pelos profissionais da saúde a cada acompanhamento, aferindo peso, altura e calculando IMC para avaliar se os parâmetros estão adequados de acordo com a individualidade do paciente. Destaca-se a relevância de registrar no prontuário do paciente estes dados, para futuros controles. Além disso, é também de responsabilidade dos profissionais orientar o adolescente sobre seus hábitos alimentares, estimulando uma dieta apropriada, com consumo de frutas e verduras, ingesta hídrica e prática de atividade física. Assim como, aconselhar escolhas alimentares mais saudáveis, evitando consumo de frituras, refrigerantes, alimentos ricos em carboidratos, gorduras e calorias.

Ressalta, a necessidade de mais estudos na área, principalmente relacionando o tempo de tela e os hábitos do sonos com a rotina alimentar dos adolescentes, para um entendimento geral e elaboração de práticas educativas.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA. Diretrizes Brasileiras de Obesidade 2016 / **ABESO - Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. –** 4.ed. - São Paulo, SP. 2016.

AZEVEDO, F. R.; BRITO, B. C. Influência das variáveis nutricionais e da obesidade sobre a saúde e o metabolismo. **Rev Assoc Med Bras.** v. 58, n. 6, p.714-723, 2012**.** Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010442302012000600018&script=sci_arttext. Acesso em: 25 set. 2013

CONDE, W. L.; et al. Estado nutricional de escolares adolescentes no Brasil: a Pesquisa Nacional de Saúde dos Escolares 2015. **Revista Brasileira de Epidemiologia** [online], v. 21, 2018.

FERREIRA, A. P. S.; SZWARCWALD, C. L.; DAMACENA, G. N. Prevalência e fatores associados da obesidade na população brasileira: estudo com dados aferidos da Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. **Revista Brasileira de Epidemiologia** [online], v. 22, 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE**. Pesquisa Nacional de Saúde 2013. [**Internet]. Rio de Janeiro: IBGE; 2013. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/pns/2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE. **Pesquisa nacional de saúde do escolar - PeNSE 2015**. Rio de Janeiro: IBGE. 2016.

NOVAIS, G. R. **Caracterização do perfil de uma amostra de usuários de um serviço de saúde do adolescente**. 2020. 72 f. Tese (Doutorado) - Curso de Mestrado em Psicologia da Saúde, Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo, 2020.

SAITO, M. I. Síndrome da Adolescência Normal: Interface com a patologia. In: Saito, M. I., Silva, L. E. V., & Leal, M. M. (Orgs**.). Adolescência, prevenção e risco.** 3a edição. São Paulo: Atheneu. 2014.

WORD HEALTH ORGNIZATION. Obesty: prevventing and managing the global epidemic. Geneva: **Word Health Organization; 2000** (WHO Technical Report Series, 894).

PERFIL DO CONSUMO DE PRODUTOS LIGHT E DIET DOS DISCENTES DO IFPE CAMPUS GARANHUNS-PE

Jose Nnehanderson Freitas da Silva[1*], Bruna Mirelle Vicente Alves[1]

[1] Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, Garanhuns-PE, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Francisco Branco, 1072, Magano, Garanhuns-PE, 55294-568, (87) 98123-6039 e nnehanderson@gmail.com.

RESUMO

Desde os anos 90 as indústrias vêm estimulando o consumo dos alimentos para fins especiais, que são usados em dietas diferenciadas ou que atendem as necessidades fisiológicas e metabólicas especiais. Os alimentos diet e light, ocupam lugar de destaque nas mesas dos brasileiros, em especial aos preocupadas com a saúde ou com necessidades nutricionais específicas. Portanto o presente trabalho teve como objetivo a realização de pesquisa exploratória com alunos do IFPE Campus Garanhuns sobre consumo, importância, frequência, e principalmente a real finalidade de ingestão de tais produtos. Os resultados da pesquisa apontam que a maioria dos entrevistados não sabe distinguir entre diet/ light, 65,8%, o perfil de consumo é baixo, visto que a maioria não faz uso, 57,5%. Entre os que consomem com maior frequência, a maior parte faz uso por opção própria 34,2%. Outro fator relevante foi o preço, 53,4% disse não comprar devido ao valor, porém dos que fazem uso, 53,42% disse não deixar de adquirir algum item por questões referentes ao preço. Torna-se prescindível ações para esclarecer sobre estes produtos, para que a população possa consumir de modo consciente e adequada esta categoria alimentar.

Palavras-chave: alimentos, comercialização, consumidor.

PROFILE OF THE CONSUMPTION OF LIGHT AND DIET PRODUCTS FROM IFPE CAMPUS GARANHUNS-PE DISCENTS

ABSTRACT

Since the 1990s, industries have been stimulating the consumption of food for special purposes, which are used in different diets or which meet special physiological and metabolic needs. Diet and light foods occupy a prominent place on the tables of brazilians, especially those concerned with health or with specific nutritional needs. Therefore, this study aimed to carry out

exploratory research with students from the IFPE Campus Garanhuns on consumption, importance, frequency, and especially the real purpose of ingesting such products. The survey results show that the majority of respondents do not know how to distinguish between diet/ light, 65.8%, the consumption profile is low, since most do not use it, 57.5%. Among those who consume more frequently, most use it by their own choice, 34.2%. Another relevant factor was the price, 53.4% said they did not buy due to the value, but of those who use it, 53.42% said they did not stop purchasing any item due to price issues. Actions to clarify these products are essential, so that the population can consciously and adequately consume this food category.
Keywords: foods, commercialization, consumer.

INTRODUÇÃO

Desde a década de 90 as indústrias vêm estimulando o consumo de novos produtos, entre eles os alimentos para fins especiais, para utilização em dietas diferenciadas ou que atendem as necessidades de indivíduos em condições fisiológicas e metabólicas especiais, nos quais são feitas alterações no conteúdo de nutrientes (MARINS, ARAUJO, JACOB, 2011).

No Brasil, até 1988 os produtos diet e light eram limitados à comercialização em farmácias, e basicamente eram adoçantes dietéticos. Até então, eram tidos como medicamentos e controlados pela Vigilância Sanitária de Medicamentos (DIMED). A partir daquele ano, esses produtos passaram a ser considerados alimentos e fiscalizados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária de Alimentos (ANVISA) (NUNES, GALLON, 2013).

Alimentos light tem uma redução mínima de 25% de atributos específicos, como calorias, açúcar, sal, gordura, carboidrato e colesterol. Esses produtos possuem teor reduzido de nutrientes ou de valor energético (BRASIL, 1998a). Os diets são formulados a fim de que sua composição atenda às necessidades dietoterápicas especiais de indivíduos com exigências físicas, metabólicas, fisiológicas e/ou patológicas particulares. São geralmente utilizados em dietas de restrição, devendo ter a total ausência de um determinado ingrediente (BRASIL, 1998b).

O consumo de produtos diet e light vem passando por alterações significativas nos últimos anos, devido um maior conhecimento dos consumidores com a saúde e estética ou com necessidades nutricionais específicas, com maior escolarização e mais acesso às informações (GARCIA, CARVALHO, 2011; JAPUR, et al., 2021).

Na maioria das vezes o consumidor não está esclarecido sobre o significado destes termos, ou não consegue diferenciar entre os produtos, e acaba fazendo uso destes de maneira

inadequada, muitas vezes em parte, segundo à falta de compreensão das declarações de rotulagem. Tendo em vista este quesito, se faz necessário que as informações presentes nos rótulos sejam expressas de maneira clara e objetiva, de forma que não causem dúvidas entre os consumistas (BRAGA, ABREU, CHAUD, 2011; DOMICIANO, et al., 2018). No Brasil os rótulos são regulamentados pela ANVISA através das Resoluções 360/03 e 359/03. Deve constar a porcentagem do valor diário para os seguintes componentes: valor energético, proteínas, teor de carboidratos, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans, fibras alimentares e sódio (CAVADA, et al., 2012).

Tendo em vista a relevância desses alimentos objetivou-se nesse trabalho avaliar o consumo dos produtos diet e light, analisar o perfil dos estudantes do IFPE Campus Garanhuns, identificando os motivos decisórios na compra destes, bem como observar se os consumidores sabem distinguir entre esses alimentos.

METODOLOGIA

Essa pesquisa foi aplicada na cidade de Garanhuns-PE, cuja população compreende 129.392 pessoas, sendo 60.962 homens e 68.430 mulheres; a zona urbana apresenta 115.344 habitantes e a zona rural compreende 14.044 habitantes (IBGE, 2010).

A coleta dos dados foi realizada por meio de questionário, com perguntas diretas na forma de entrevista impessoal no Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) Campus Garanhuns-PE, com discentes de todos os cursos, aplicadas nos dois turnos, tarde e noite. A metodologia utilizada foi à pesquisa descritiva, neste caso também chamado de pesquisa ou levantamento de opinião por método estático (MATTAR, 1999; STEVENSON, 1981).

Para a determinação da amostra utilizou-se o delineamento descrito por Ferreira (2005). Para análise dos resultados, utilizou-se o Microsoft Excel 2010, para elaboração dos gráficos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em relação aos dados obtidos sobre a diferença entre diet e light, dos 73 entrevistados, 65,8% disseram não saber diferenciar e 34,2% sabem a diferença. Significando que a maioria dos alunos sabe pouco a respeito dessa classe de alimentos, Figura 1.

Figura 1: Diferença entre diet/ light.

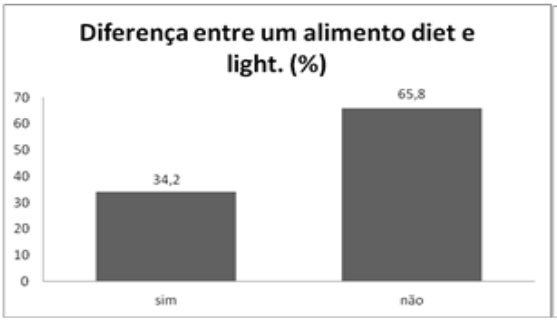
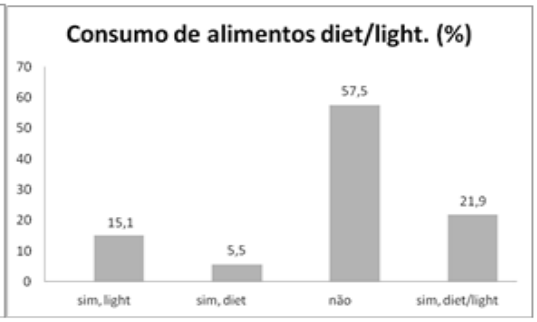


Figura 2: Consumo de diet/ light.



Em relação ao consumo de produtos diet/light, percebeu-se que o percentual entre os alunos participantes da pesquisa que consomem estes artigos mostrou-se baixo, e a grande parte dos entrevistados 57,5%, alegou não consumir, Figura 2. Enquanto ao que se refere à frequência de consumo, 31,6% disse não fazer uso constante, e os que utilizam diariamente representa apenas 16,4% dos alunos, Figura 3.

Segundo Miranda (2008), os motivos de consumo destes produtos são complexos, e envolve diversos fatores, estando relacionados com a escolaridade, renda, gênero e faixa etária, visto que aqueles que tem maior formação escolar e renda elevada tendem a consumir mais estas categorias.

Figura 3: Frequência de uso de diet/ light.

Figura 4: Escolher por alimentos diet/ light.

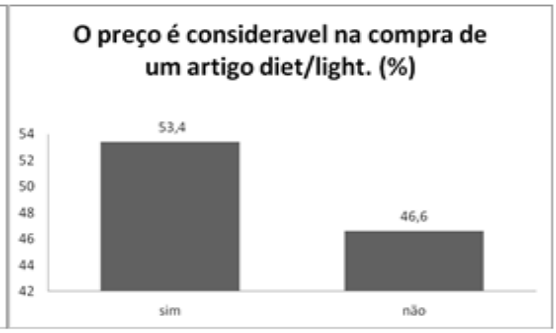
Segundo os entrevistados que consomem com maior frequência, a maioria faz uso por opção própria 34,2%, seguido dos que escolhem para cuidados estéticos 20,5%, enquanto que uma pequena parcela utiliza devido a problemas com diabetes e por restrições médicas, 9,6% e 15,2%, respectivamente. E 20,5% dos entrevistados escolheram outras opções como, parentes com diabetes que usam tais produtos, sem finalidades específicas, Figura 4.

Dos motivos citados para aqueles que não utilizam diet/ light, o mais representativo foi o preço, 31,6% considera o preço superior aos produtos convencionais, seguido da opção não

necessita fazer uso destes, 30%, e 12,4% tem motivos diversos para não consumir como, usa às vezes, prefere os produtos tradicionais, não tem interesse nessa classe, conforme Figura 5.

Figura 5: Motivo para não fazer uso de diet/ light.

Figura 6: Preço de um artigo diet/ light.



Referente ao preço, a maioria 53,4% disse levar em consideração este quesito na compra de um artigo diet/ light, Figura 6. O valor também foi significativo para aqueles que não consomem. Entretanto 53,42% disse não deixar de adquirir algum item por questões referentes a preço, Figura 7.

Nos estudos de Hall (2006) a renda familiar está associada ao consumo de diet e light, onde a maioria dos consumidores que buscam por alimentos desta categoria pertencem a classe econômica A e B, relacionados também ao preço elevado que pode ser decisivo na compra de tais produtos.

Figura 7: Deixou de comprar/ consumir um diet/ light.

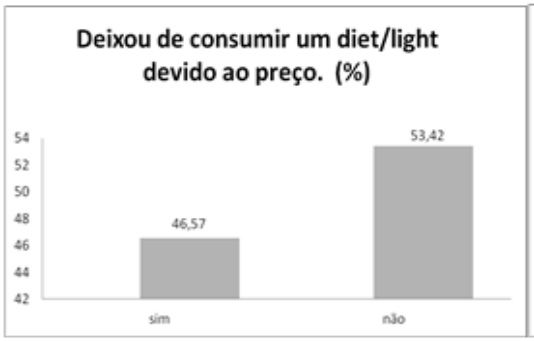
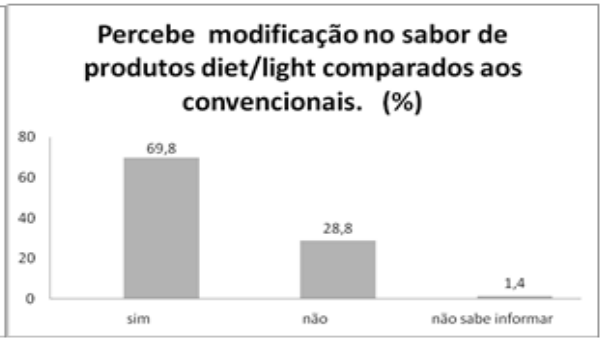


Figura 8: Sabor de diet/ light.



Em relação a percepção de sabor, 69,8% disse distinguir o sabor de diet/ light em relação aos mesmos produtos convencionais, e 1,4% disse não saber informar já que não consome tais produtos, Figura 8.

Perin e Uchida (2014) analisaram o perfil dos consumidores nos supermercados, diferente do relatado no presente trabalho, 66,3% disse conhecer a diferença entre os produtos, e 18,1% disse consumir por restrições médicas, percentual semelhante com os dados aqui obtidos, 15,2%. Portanto é importante elucidar a diferença dos alimentos diet e light para a população, a fim de evitar problemas com a saúde, visto que nem todos os alimentos diet apresentam diminuição na quantidade de calorias e, neste caso ser evitados pelas pessoas que querem emagrecer, por exemplo.

CONCLUSÃO

A pesquisa realizada no IFPE foi de grande importância para a análise do perfil dos consumidores de diet/light, apontando que a maioria dos entrevistados não sabe a diferença entre esses alimentos 65,8%, o perfil de consumo é baixo para esses produtos, visto que a maioria não faz uso, 57,5%. Entre os que consomem com maior frequência, a maior parte faz uso por opção própria 34,2%, consomem sem necessidades especiais ou até mesmo sem saber o que estão ingerindo. Outro fator relevante foi o preço, 53,4% disse não comprar devido ao valor de mercado, porém dos que fazem uso 53,42% disse não deixar de adquirir algum item por questões referentes ao preço.

Portanto torna-se prescindível ações de maior esclarecimento sobre estes produtos, para que a população possa consumir de modo consciente e adequada esta categoria alimentar, e consequentemente evitar danos à saúde.

REFERÊNCIAS

BRAGA, M. M.; ABREU, E. S.; CHAUD, D. M. A. Avaliação dos rótulos de alimentos diet e light comercializados em um empório da cidade de São Paulo (SP). **Revista Simbio-Logias,** v. 4, n. 6, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998.** Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de alimentos para fins especiais. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 13 jan. 1998a.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 29, de 13 de janeiro de 1998.** Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de alimentos para fins especiais. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 13 jan. 1998b.

CAVADA, G. S.; PAIVA, F. F.; HELBIG, E.; BORGES, L. R. Rotulagem nutricional: você sabe o que está comendo? **Braz. J. Food Technol**., IV SSA, p. 84-88, 2012.

DOMICIANO, C. G.; PEREIRA, R. C.; PICININ, C. T. R.; MACHADO, F. S.; PEREIRA, M. C. A. Food bar labels: consumer behaviour and veracity of the available information. **Braz. J. Food Technol**., Campinas, v. 21, p. 1-9, 2018.

FERREIRA, D. F. **Estatística básica.** editora UFLA, 2005.

GARCIA, P. P. C.; CARVALHO, L. P. S. Análise da rotulagem nutricional de alimentos diet e light. **Ensaios e ciência:** ciências biológicas, agrárias e da saúde. v. 15, n. 4, p. 89-103, 2011.

HALL, R. H. **Fatores que influenciam o consumo de produtos diet e light no Brasil.** Campo Grande, 2006. 102f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Mato Grosso do Sul, 2006.

IBGE: **Censo demográfico 2010.** Disponível em http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/tabelas_pdf/total_populacao_pernambuco.pdf. Acesso em 13 de abril de 2021.

JAPUR, C. C.; ASSUNÇÃO, D. C. B.; BATISTA, R. A. B.; PENAFORTE, F. R. O. Disponibilidade de informação sobre quantidade de açúcar em alimentos industrializados. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, n. 3, p. 1153-1162, 2021.

MARINS, B. R.; ARAÚJO, I. S.; JACOB, S. C. A propaganda de alimentos: orientação, ou apenas estímulo ao consumo? **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 9, p. 3873-3882, 2011.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing:** metodologia e planejamento. v. 1. 5. ed. São Paulo: Ed. Atlas, 1999, 337p.

MIRANDA, V. T. **Perfil das Delicatessens do Distrito Federal. Universidade** de Brasília, Centro de Excelência em turismo. Brasília, 2008, 9p.

NUNES, S. T.; GALLON, C. W. Conhecimento e consumo dos produtos diet e light e a compreensão dos rótulos alimentares por consumidores de um supermercado do município de Caxias do Sul, RS – Brasil. Nutrire: rev. **Soc. Bras. Alim. Nutr.,** v. 38, n. 2, p. 156-171, 2013.

PERIN, A. D.; UCHIDA, N. S. Perfil dos consumidores de produtos diet e light nos supermercados varejistas de Campo Mourão, PR. **Revista Uningá**, v. 41, p. 15-19, 2014.

STEVENSON, W. J. **Estatística aplicada à administração.** São Paulo: Marper e Row do Brasil, 1981, 495p.

PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO DA DOENÇA RENAL CRÔNICA (DIALÍTICA) EM UM CENTRO DE HEMODIÁLISE DA SERRA CATARINENSE

Maria Clara Formolo de Souza[1*], Graziela Társis Araujo Carvalho[1], Greice Kelly de Medeiros Martins[1], Natalia Veronez da Cunha Bellinati[1], Lenita Agostinetto[1]

[1] Universidade do Planalto Catarinense, Lages, Santa Catarina, Brasil.
* Rua Honorato Ramos, 192, ap. 205, Centro, Lages, Santa Catarina, Brasil, (49)99148-7090, mariaclaraformolo@hotmail.com

RESUMO

Objetivo: Caracterizar o perfil sociodemográfico de pacientes com doença renal crônica (DRC) em estágio 5 atendidos em centro de hemodiálise no município de Lages-SC. **Métodos**: Pesquisa quantitativa e descritiva, realizada na Clínica Centro de Terapia Renal de um município da Serra Catarinense, 70 pacientes dialíticos, em estágio 5. A coleta de dados foi feita a partir da aplicação de um questionário para conhecer o sociodemográfico, estilo de vida e fatores de risco para DRC. **Resultados:** A maioria dos pacientes foram do sexo masculino (64,43%), com faixa etária entre 37 e 96 anos, com baixo índice de escolaridade. 84,3% apresentaram hipertensão arterial sistêmica (HAS), 57,1% diabetes mellitus (DM) e 44,3% dislipidemia. Observou-se importante prevalência de ex-tabagistas (37,1%), sedentarismo (87,1%) e atenção dos pacientes quanto ao uso de sal (87,5%). **Conclusão:** A HAS, DM e dislipidemia são os fatores de risco mais comuns nos pacientes doentes renais crônicos dialíticos atendidos em centro de hemodiálise na Serra Catarinense. A alta prevalência de sedentários, convivência com fumantes, ex-tabagistas e exposição a agrotóxicos podem ser fatores que levam a DRC, fazendo-se necessário os bons hábitos de vida para a prevenção e diminuição da progressão da DRC.

Palavras-chave: Doença renal crônica, perfil epidemiológico, estilo de vida.

EPIDEMIOLOGICAL PROFILE OF CHRONIC KIDNEY DISEASE (DIALYTIC) IN A HEMODIALYSIS CENTER IN THE SERRA CATARINENSE

ABSTRACT

Objective: Characterize the sociodemographic profile of patients with stage 5 chronic kidney disease (CKD). **Methods:** Quantitative and descriptive research, carried out at the Centro de

Terapia Renal clinic in a municipality of the Serra Catarinense, 70 dialytic patients, in stage 5. The data collection was made from the application of a questionnaire to know the sociodemographic, lifestyle and risk factors for CKD. **Results:** Most patients were male (64.43%), aged between 37 and 96 years, with low schooling. 84.3% had systemic arterial hypertension (SAH), 57.1% diabetes mellitus (DM), and 44.3% dyslipidemia. There was an important prevalence of former smokers (37.1%), sedentary (87.1%), and attention of the patients regarding the use of salt (87.5%). **Conclusion:** SAH, DM and dyslipidemia are the most common risk factors in patients with chronic dialysis renal disease treated at a hemodialysis center in Serra Catarinense. The high prevalence of sedentary people, living with smokers, ex-smokers and exposure to pesticides may be factors that lead to CKD, making good life habits necessary for the prevention and reduction of CKD progression.

Keywords: Chronic kidney disease, epidemiological profile, life style.

INTRODUÇÃO

A doença renal crônica (DRC) é definida como taxa de filtração glomerular (TFG) <60 mL/min/1,73m^2 presente há pelo menos três meses, independente da causa (BASTOS; KIRSZTAJN, 2011). A falência renal é definida por uma taxa de filtração glomerular <15ml/min/1,73m2 e pode ser tratada com terapia de substituição renal (TSR) (diálise ou transplante) ou com cuidados de suporte (HIMMELFARB *et al.,* 2020). Em 2017, a prevalência de DRC foi estimada como 9,1% na população mundial, sendo o estágio 5 responsável por 0,07% desta prevalência (BIKBOV *et al*., 2020).

No mundo, aproximadamente 89% dos pacientes em diálise recebem hemodiálise, a forma mais comumente oferecida de TSR (HIMMELFARB *et al.,* 2020). O Brasil apresenta uma prevalência de diálise crônica de 343.1–632.0 por milhão da população (HIMMELFARB *et al.,* 2020), e calcula-se que a incidência de DRC aumente em torno de 8% ao ano no país (XAVIER *et al*., 2018).

Hipertensão arterial sistêmica (HAS) e diabetes mellitus (DM) são as causas mais comuns de DRC (BIKBOV *et al*., 2020), e fatores predisponentes como estresse, alimentação inadequada, fumo, uso de hormônios estrogênicos, obesidade, sedentarismo e a falta de controle da saúde fazem com que o aumento da pressão arterial se torne maléfico (BASTOS; KIRSZTAJN, 2011).

Diante do exposto, o objetivo desta pesquisa foi caracterizar o perfil sociodemográfico, estilo de vida e fatores de risco de pacientes com doença renal crônica (DRC) em estágio 5 no município de Lages-SC.

METODOLOGIA

Trata-se de estudo quantitativo e descritivo realizado em campo por meio de aplicação de questionário com 70 pacientes portadores de DRC em estágio 5 atendidos na Clínica Centro de Terapia Renal no município de Lages-SC.

A coleta de dados ocorreu por intermédio da aplicação de questionário composto de perguntas visando conhecer o perfil sociodemográfico, estilo de vida e fatores de risco para DRC. O questionário foi construído pelas pesquisadoras e aplicado aos participantes na clínica de hemodiálise enquanto os pacientes eram atendidos. A duração da aplicação do questionário em cada paciente foi de 15 a 20 minutos. Salienta-se que o estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) da Universidade do Planalto Catarinense/UNIPLAC segundo parecer número 4.073.680.

Partindo-se de estatística descritiva, procedeu-se a análise dos dados, os quais são apresentados a seguir.

RESULTADOS

Os resultados apontam que a maioria dos pacientes pesquisados são, em sua maioria, do sexo masculino, com ensino fundamental primário, casados e com idade média de 61,3 anos (Tabela 1).

Tabela 1 - Características sociodemográficas dos pacientes com DRC estágio 5.

Variável	Categoria	n	%
Gênero			
	Feminino	25	35,7
	Masculino	45	64,3
Escolaridade			
	Não estudou	5	7,1
	Fundamental Primário	41	58,6
	Fundamental completo	15	21,4
	Médio completo	5	7,1
		00	
Estado Civil			
	Solteiro		18,6

	Casado	44	62,9
	Viúvo	6	8,6
Idade			
	Mínima: 37 anos		
	Máxima: 96 anos		
	Média: 61,3 anos		

Legenda: n= 70

Quanto ao estilo de vida e fatores de risco dos participantes, notou-se que a maioria deles não fuma ou nunca tiveram este hábito, os que informaram ter este hábito o mantem há 30 anos (a maioria deles) (Tabela 2). Destaca-se ainda que a maior parte dos participantes não tem hábito de praticar exercícios físicos, possuem comorbidades, consomem em média 0,81 ml de água, a maioria não consome bebida alcoólica, sendo que os 8,5% que consome têm entre 52 a 80 anos (Tabela 2). Ainda, é importante destacar que, apesar de não ser a maioria, alguns relataram exposição a agrotóxicos e xenobióticos ao longo de sua vida.

Tabela 2- Estilo de vida e fatores de risco dos pacientes com DRC estágio 5.

Variável	Categoria	n	%
Tabagista			
	Sim	8	11,4
	Não (nunca fumou)	36	51,4
	Ex-tabagista	26	37,1
Há quanto tempo fuma ou fumou			
	1|---5 anos	03	4,3
	8|---15 anos	09	12,9
	0|---30 anos	22	31,4
Convivência com fumante			
	Sim	19	27,1
	Não	48	68,6
Exercício físico			
	Sim	09	12,9
	Não	61	87,1
Comorbidades			
	Sim	68	97,1
	Não	1	1,4
Diabetes			
	Sim	40	57,1
	Não	30	42,9
Hipertensão			
	Sim	59	84,3
	Não	11	15,7
Dislipidemia			
	Sim	31	44,3
	Não	37	52,9
Uso de sal			
	Não faz uso	05	7,1
	Pouco	60	87,5
	Moderado	05	7,1
Exposição a agrotóxicos			
	Sim	25	35,7
	Não	45	64,3
Exposição a xenobióticos			
	Sim	14	20

	Não	53	75,7
Alimentos gordurosos			
	Até 3x/semana	06	94,3
	>3x/semana	03	4,3
Consumo de água			
	Mínimo: 200ml Máximo: 3L Média: 0,81ml		
Consumo de álcool			
	Não consome	64	91,4
	Mínimo: 1x/semana	5	7,1
	Máximo: 6x/semana	1	1,4

Legenda: n= 70

DISCUSSÃO

Os efeitos do aumento da expectativa de vida no declínio natural da TFG com idade, bem como o potencial sobrediagnóstico de DRC através do uso inapropriado das fórmulas para cálculo da TFG, podem ser em parte responsáveis pela maior prevalência de DRC em mulheres (CARRERO *et al.*, 2018). Quanto à distribuição por sexo, observou-se neste estudo que a maioria dos pacientes eram do sexo masculino, dado que difere do estudo de Carrero *et al.* (2018), o que pode ser explicado pelo fato de que as condutas relacionadas à saúde do homem ainda são influenciadas por aspectos ambientais, socioculturais e de gênero, que modulam negativamente as ações de cuidado de si e o acesso aos serviços de saúde (AGOSTINETO; PEREIRA; RECKZIEGEL, 2019).

Neste estudo, no que concerne especificamente à faixa etária acometida pela DRC estágio 5, depreende-se ampla variação de idade (de 37 a 96 anos), o que denota atenção para o aumento da mortalidade e da fragilidade em idosos dialíticos, demandando maiores medidas de suporte social ao idoso, recursos nem sempre disponíveis (GONÇALVES *et al.,* 2021). Em adultos jovens, têm-se glomerulonefrite e glomerulosclerose segmentar focal como principais causas nessa faixa etária (FERRIS; MILES; SEAMON, 2016).

No que diz respeito à escolaridade, constatou-se baixo nível educacional, visto que apenas 7,1% dos indivíduos afirmou ter concluído o Ensino Médio. Comparativamente, um estudo ecológico peruano de Atamari-Anahui *et al.* (2019), o qual apresenta uma estatística descritiva dos determinantes sociais, evidenciou maior mortalidade na DRC associada com níveis inferiores de educação primária. Não obstante, Gonçalves *et al.* (2021) identificou 58% e 60,7% de pacientes que concluíram o Ensino Médio entre dialíticos da faixa etária de 18 a 64 anos e maiores de 65 anos, respectivamente.

As principais etiologias da DRC são HAS e DM, seguidas de litíase renal, doença cística, glomerulopatias, uso indiscriminado de anti-inflamatórios não-esteroidais e infecções (LI; BURDMANN; MEHTA, 2013). No atual estudo, 97,1% da amostra possui comorbidades, sendo HAS, DM e as dislipidemias os fatores de risco mais frequentes associados à DRC, com importante prevalência. Além disso, infecção do trato urinário e litíase renal também se fizeram presentes, com taxas de 47,1% e 21,4%, respectivamente.

Quanto à alimentação, 87,5% dos participantes referiu uso de pouco sal no preparo e consumo de alimentos. Borrelli *et al.* (2020) concluiu que a restrição de sal assume uma importância maior na DRC estágio terminal por causa da discrepância comum entre a ingestão e a remoção de sódio, o que levaria a hipertensão, hipertrofia de ventrículo esquerdo e aumento do risco cardiovascular. Além disso, em hemodiálise, maior teor de sódio da dieta está correlacionado com a taxa de mortalidade (BORRELLI *et al.*, 2020). Tais dados demonstram a necessidade de se manter rigoroso controle da ingestão sódica nos pacientes em questão.

Ricardo *et al.* (2014) demonstrou que, comparado com os fumantes atuais, ex-fumantes e nunca fumantes tiveram risco reduzido de progressão da DRC. Neste estudo, uma parte dos participantes são ex-tabagistas ou convivem com fumantes ou são tabagistas. Ricardo *et al.* (2014) também mostrou que atividade física foi associada a 28% de redução de risco na progressão da DRC em comparação com sedentários (RICARDO *et al.*, 2014), o que corrobora nosso estudo cuja a maioria da amostra é sedentária.

Achado relevante encontrado em nossa casuística é a exposição a agrotóxicos e xenobióticos em algum momento da vida. Segundo Bikbov *et al*. (2020), a exposição a toxinas ou metais pesados têm um papel adicional na DRC nos países em desenvolvimento.

CONCLUSÃO

Conclui-se que os fatores de risco mais comuns nos pacientes doentes renais crônicos dialíticos atendidos em centro de hemodiálise na Serra Catarinense foram a HAS, DM e dislipidemias. O sexo masculino foi mais prevalente, bem como a significativa prevalência de sedentários, convivência com fumantes, ex-tabagistas e exposição a agrotóxicos. Estes fatores podem ter sido fatores desencadeadores da DRC, por isso, sugere-se que a adoção de bons hábitos de vida podem ser primordiais para prevenir e/ou diminuir a progressão da DRC.

REFERÊNCIAS

ATAMARI-ANAHUI, N. et al. Epidemiology of chronic kidney disease in Peru and its relation to social determinants of health. **International Health**, v. 12, n. 4, p. 264-271, 2019.

BASTOS, M. G.; KIRSZTAJN, G. M. Doença renal crônica: importância do diagnóstico precoce, encaminhamento imediato e abordagem interdisciplinar estruturada para melhora do desfecho em pacientes ainda não submetidos à diálise. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 33, n. 1, p. 93-108, 2011.

BIKBOV, B.; et al. Global, regional, and national burden of chronic kidney disease, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. **The Lancet,** v. 395, n. 10225, p.709-733, 2020.

BORRELLI, S.; et al. Sodium Intake and Chronic Kidney Disease. **International Journal Of Molecular Sciences**, v. 21, n. 13, p. 4744-4757, 2020. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7369961/ Acesso em: 23 abr. 2021.

CARRERO, J. J.; et al. Sex and gender disparities in the epidemiology and outcomes of chronic kidney disease. **Nature Reviews Nephrology**, v. 14, n. 3, p. 151-164, 2018.

FERRIS, M. E.; MILES, A. J.; SEAMON M. L. Adolescents and Young Adults with Chronic or End-Stage Kidney Disease. **Blood Purif,** v.41, n. 1-3, p. 205-10, 2016.

GONÇALVES, J. G.; et al. Demographics and clinical features of elderly patients undergoing regular dialysis in Brazil. **Brazilian Journal of Medical And Biological Research**, v. 54, n. 4, p. 10-17, 2021.

HIMMELFARB, J.; et al. The current and future landscape of dialysis. **Nat Rev Nephrol,** v.16, n. 10, p. 573-585, 2020.

LI, P. K. T.; BURDMANN, E. A.; MEHTA, R. L. Injúria Renal Aguda: um alerta global. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 35, n. 1, p. 1-5, 2013.

PEREIRA, R. C.; RECKZIEGEL, J. C. L.; AGOSTINETO, L. Ambiente, cuidados e descuidados: desenvolvendo ações de educação relacionadas à saúde do homem. **RIES,** v. 8, n. 1, p. 136-150, 2019.

RICARDO, A. C.; et al. Healthy Lifestyle and Risk of Kidney Disease Progression, Atherosclerotic Events, and Death in CKD: Findings From the Chronic Renal Insufficiency Cohort (CRIC) Study. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 65, n. 3, p. 412-424, 2014.

XAVIER, S. S. M.; et al. Na correnteza da vida: a descoberta da doença renal crônica. In the current of life: the discovery of chronic kidney disease. **Interface,** v. 22, n. 66, p. 841-51, 2018.

PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO, CLÍNICO E ESTILO DE VIDA DE INDIVÍDUOS COM FATORES DE RISCO PARA SÍNDROME METABÓLICA

Gislaine de Carvalho Tramontin[1]*, Caroline Bertuol Dacoregio[1], Natalia Veronez da Cunha Bellinati[1]

[1] Universidade do Planalto Catarinense, Lages, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua São Jorge, número 499, Bairro Santa Catarina, Otacílio Costa, (49) 3275-0494, tramontingislaine@uniplaclages.edu.br.

RESUMO

A síndrome metabólica (SM) é uma patologia multifatorial e está associada com fatores sociodemográficos, estilo de vida não saudável e condições clínicas, que interferem na qualidade de vida dos indivíduos e nas condições de saúde. O objetivo da pesquisa foi caracterizar o perfil sociodemográfico, clínico e estilo de vida de indivíduos com SM. Foram coletados dados sociodemográficos, estilo de vida e perfil clínico de prontuários de 78 indivíduos adultos que apresentaram três fatores de risco para SM (obesidade abdominal, hiperglicemia e hipertensão arterial) de dois bairros de um município da Serra Catarinense. Pesquisa aprovada pelo Comitê de Ética (CAAE 16381019.6.0000.5368). O perfil da população encontrada foi na maioria do sexo feminino (66,7%), branca (76,9%), com escolaridade até o ensino fundamental (32,1%), aposentados ou pensionistas (44,9%), não tabagistas (78,2%), não etilistas (85,9%), sem episódio de infarto agudo do miocárdio (78,2%) e sem outra doença cardiovascular, se não hipertensão arterial (64,1%). Conhecer o perfil dos indivíduos com fatores de risco para SM torna-se importante para elaboração de estratégias que auxiliem no controle, prevenção da doença e promoção da saúde.

Palavras-chave: Perfil clínico, Perfil de Saúde, Doença Crônica.

SOCIODEMOGRAPHIC, CLINICAL AND LIFESTYLE PROFILE OF INDIVIDUALS WITH RISK FACTORS FOR METABOLIC SYNDROME

ABSTRACT

Metabolic Syndrome (MetS) is a multifactorial pathology and was is associated with factors sociodemographic, lifestyle unhealthy and clinical conditions, that interfere with the quality of life of individuals and under the conditions health. The goal of research was to characterize the sociodemographic profile, clinical and lifestyle of individuals MetS. Data werw collected

sociodemographic, lifestyle and perfil clinical profile ofe medical records 78 adults indivividuals who presented three common risk factorys to MetS (abdominal obesity, hyperglycaemia e arterial hypertension) of two of rwo boroughs of a municipalith of *Serra Catarinense*. Research approved by the committee of Ethics (CAAE 16381019.6.0000.5368). the profile of the population found the population pund was in most of gender female (66,7%), white (76,9%), with schooling up to the elementar school (32,1%), retired or pensioners (44,9%), non-smokers (78,2%), non-alcoholic (85,9%), no acute myocardial infasction episode (85,9%) and no cardiovascular disease and no, if not blood pressure(64,1%). To knoow the profile of individuals with risk factors for MetS becomes importante for developing strategies that assist incontrol, disease prevention and health promotion.

Keywords: Clinical profile, Health Profile, Chronic Disease.

INTRODUÇÃO

A síndrome metabólica (SM) é uma doença crônica complexa (VIOLAN *et al.*, 2014) que apresenta alta taxa de mortalidade e predisposição para complicações cardiovasculares (SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO, 2005). É caracterizada pela presença concomitante de três ou mais alterações, entre cinco alterações metabólicas, sendo elas: obesidade abdominal, hiperglicemia, hipertensão arterial (HAS), dislipidemia, hipertrigliceridemia (CABRERA, 2017).

A SM apresenta uma etiologia multifatorial, que se correlaciona com a presença de obesidade, sedentarismo, hábitos dietéticos não saudáveis, fatores genéticos, predisposição para Diabetes Mellitus e doenças cardiovasculares (MINAME; CHACRA, 2005). As doenças cardiovasculares aumentam em três vezes o risco de mortalidade (SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENDOCRINOLOGIA E METABÓLOGIA, 2008).

Estilos de vida não saudáveis influenciam diretamente o surgimento da SM, entre eles o uso de bebidas alcoólicas, tabagismo, sedentarismo, hábitos alimentares não saudáveis (COSTA *et al.*, 2019). A literatura aponta que a SM pode estar associada também a fatores sociodemográficos, como baixa escolaridade, idade, desigualdade e isolamento social (LEITÃO; MARTINS, 2012). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2009), caracterizar os indicadores sociodemográficos contribuem na elaboração de estratégias para a saúde e assim, para condições de saúde.

Indivíduos com fatores de risco para SM, geralmente são acompanhados de forma descoordenada por diversos profissionais, o que induz a práticas desnecessárias, ao uso

excessivo de medicamentos e má adesão ao tratamento, contribuindo para piora dos resultados clínicos e da qualidade da assistência prestada (MINISTÉRIO DA SAÚDE – MS, 2018). Assim, evidencia-se a importância do delineamento desta pesquisa que tem como objetivo conhecer o perfil sociodemográfico, clínico e estilo de vida de usuários de Unidades Básicas de Saúde que apresentam três fatores de risco mais frequentes para a SM.

METOLOLOGIA

Trata-se de um estudo de caráter descritivo, documental e retrospectivo. A obtenção de dados ocorreu por meio de coleta de dados de prontuários de 78 indivíduos adultos atendidos em Unidades Básicas de Saúde que apresentaram três fatores de risco para SM (obesidade abdominal, hiperglicemia e hipertensão arterial) de dois bairros de um município da Serra Catarinense que estavam cadastrados no programa G-MUS. Foram coletados dados sociodemográficos (sexo, raça, escolaridade, situação no mercado de trabalho), estilo de vida (fumante, etilista, uso de drogas) e perfil clínico (presença de doenças cardíacas e infarto).

Os dados foram analisados através de estatística descritiva, e a pesquisa foi previamente aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos da Universidade do Planalto Catarinense (CAAE 16381019.6.0000.5368).

RESULTADOS

A análise dos dados sociodemográficos revelou uma maioria do sexo feminino (66,7%), raça branca (76,9%), que cursaram até o ensino fundamental (32,1%), aposentados ou pensionistas (44,9%). Em relação ao estilo de vida a maioria não é tabagista (78,2%), não são etilistas (85,9%) e não fazem uso de drogas (89,7%). Ao tratar-se do perfil clínico a maioria nunca infarto (78,2%) e em sua maioria não apresentam outra doença cardíaca sem ser a HAS (64,1%) (Tabela 1).

Tabela 1 - Perfil sociodemográfico, estilo de vida e clínico dos participantes.

Variáveis	**N (n =78)**	**%**
Gênero		
Feminino	52	66,7
Masculino	26	33,3
Raça		
Branca	60	76,9
Negra	12	1,3
Parda	1	15,4

Amarela	1	1,3
Sem informação	4	5,1
Escolaridade		
Ensino fundamental incompleto	25	32,1
Ensino fundamental completo	25	32,1
Ensino médio, 2 ciclos (científicos, técnico)	11	14,1
Classe alfabetizadora CA	5	6,4
Sem ensino	3	3,8
Sem informação	9	11,5
Situação no mercado de trabalho		
Aposentado/ pensionista	35	44,9
Não trabalha	17	21,8
Assalariado com carteira	6	7,7
Desempregado	1	1,3
Autonomista com previdência social	1	1,3
Outro tipo de trabalho	7	9
Sem informação	10	12,8
Estilo de vida		
Tabagismo		
Tabagista	9	11,5
Não tabagista	61	78,2
Sem informação	8	10,3
Etilismo		
Etilista	3	3,8
Não etilista	67	85,9
Sem informação	8	10,3
Outras drogas		
Faz uso	0	0
Não faz uso	70	89,7
Sem informação	8	10,3
Clínico		
Infarto		
Sem infarto agudo do miocárdio	61	78,2
Com episódio de infarto agudo do miocárdio	9	11,5
Sem informação	8	
Doença cardiovascular		
Com outra doença cardiovascular além da HAS	20	25,6
Sem outra doença cardiovascular além da HAS	50	64,1
Sem informação	8	10,3

Fonte: As autoras, 2021.

DISCUSSÃO

A SM constitui uma doença de crescente preocupação, já que seus fatores de risco e alterações são preditores de agravos à saúde como doenças cardiovasculares (SBH, 2005). O perfil da população estudada foi na maioria do gênero feminino, corroborando com Rosa *et al.* (2021), porém diverge de Dutra e Chiachio (2020) que evidenciaram maior prevalência no sexo

masculino. O predomínio no sexo feminino se dá a fatores hormonais e pós-menopausa (SANTOS *et al.*, 2018) e ainda ao maior acúmulo de gordura abdominal neste período (FOGAÇA *et al.*, 2019).

Outro fator que se relaciona com a SM é a escolaridade. Estudos apontam que a baixa escolaridade está relacionada com desigualdade socioeconômica, e, essas juntas com estilo de vida não saudável, apresentam maior incidência a doenças e a SM (LEITÃO; MARTINS, 2012; YANG *et al.*, 2014). Na presente pesquisa os achados corroboram, já que a maioria é de indivíduos com ensino fundamental incompleto ou completo, ambos com 32,1%.

Outro fator associado a SM é o estilo de vida. A presente pesquisa a maioria foi de não tabagistas ativos (78,2%), bem como de não etilistas (85,9%). Estes achados corroboram com Vieira, Peixoto e Silveira (2014), onde 6,7% faziam uso de álcool e 10,5% de cigarro. A literatura evidencia que o estilo de vida com o consumo de bebidas alcoólicas, tabagismo, sedentarismo e alimentação não saudável predispõem o indivíduo a alterações metabólicas e assim, predispondo a SM (LEITÃO; MARTINS, 2012). Isso se dá porque o tabaco e o consumo de álcool elevam a pressão arterial, o que consequentemente pode levar a uma HAS, que é uma alteração da SM (BRAGA *et al.*, 2021).

A SM tem relação com fatores cardiovasculares e outras comorbidades (SBH, 2005). Ter a SM apresenta risco de mortalidade aumentado em duas vezes, e associada com doenças cardiovasculares, aumenta em até três vezes o risco de mortalidade (SBEM, 2008). Neste estudo, apenas 25,6% apresentaram outras doenças cardiovasculares além da HAS. Evidências mostram que a SM exerce uma influência significativa no risco cardiovascular (COSTA *et al.*, 2021; MOTAMED *et al.*, 2018).

A HAS também é uma doença cardiovascular com importante reflexo na saúde. Nesta pesquisa 100% dos indivíduos apresentavam, por ser critério de inclusão. A HAS, isoladamente, confere um risco cardiometabólico que pode prejudicar ainda mais a resistência à insulina no metabolismo dos indivíduos com SM (FAULKNER; BELIN DE CHANTEMÈLE, 2019).

Estratégias utilizadas para controle e gerenciamento da SM incluem a terapia medicamentosa e a terapia interdisciplinar (intervenções nutricionais, psicológicas, fisioterapia, treinamento físico e acompanhamento médico), que são capazes de controlar SM, o estado inflamatório e o risco cardiovascular (MASQUIO *et al.*, 2013; VEZARO; VIDAL, 2020). Para gerenciamento da SM a autoeficácia e a resiliência devem ser considerados para melhorar as

condições de saúde desta população (DACOREGIO, 2020), podendo serem utilizados nas práticas em saúde, para promoção da saúde da população e prevenção das doenças.

CONCLUSÃO

O perfil sociodemográfico, estilo de vida e clínico de indivíduos com fatores de risco para SM de duas UBS do município da Serra Catarinense é em sua maioria de mulheres, de baixa escolaridade, raça branca, aposentadas ou pensionistas, não tabagistas, não etilistas, sem episódio de infarto agudo do miocárdio e sem outra doença cardiovascular, se não hipertensão arterial. Conhecer o perfil dos indivíduos com fatores de risco para SM torna-se importante para elaboração de estratégias que auxiliem no controle, prevenção da doença e promoção da saúde.

REFERÊNCIAS

BRAGA, G. S.; *et al.* Fatores de risco para o surgimento da hipertensão arterial sistêmica: saber para prevenir. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 2, p. 17273-17276, 2021.

COSTA, C. R. B.; *et al.* Associação entre fatores sociodemográficos e comportamentais com síndrome metabólica em pessoas vivendo com HIV. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 40, n. 20180379, 2019.

COSTA, M. V. G.; *et al.* Risco cardiovascular aumentado e o papel da síndrome metabólica em idosos hipertensos. **Escola Anna Nery**, v. 25, n. 1, 2021.

CABRERA, R.*; et al*, Concordancia diagnóstica entre siete definiciones de síndrome metabólico em adultos com sobrepeso y obesidad. **Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica**, v. 34, n. 1, p. 19-27, 2017

DACOREGIO, C. B. **Validação da escala de autoeficácia para gerenciamento de doença crônica - 6 itens para síndrome metabólica e sua relação com a resiliência.** 2020. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ambiente e Saúde) - Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* em Ambiente e Saúde, Universidade do Planalto Catarinense (UNIPLAC), Lages, Santa Catarina, 2020.

DUTRA, H. S.; CHIACHIO, N, C, F. Prevalência e Fatores de Riscos Associados à Síndrome Metabólica entre os Funcionários Atendidos no Ambulatório do SESI- Serviço Social da Indústria de Vitória da conquista-BA. **Id on Line Revista Multidisciplinar e de Psicologia**, v. 14, n. 53, 2020.

FAULKNER, J. L.; BELIN DE CHANTEMÈLE, E. J. Sex hormones, aging and cardiometabolic syndrome. **Biology of Sex Differences**, v. 10, n. 1, p.30, 2019.

FOGAÇA, E. M.; *et al.* Prevalência de obesidade em mulheres na pós-menopausa atendidas em um ambulatório no sul do Brasil. **Revista da Associação Brasileira de Nutrição**, v. 10, n. 1, p. 46-52, 2019.

I DIRETRIZ NACIONAL BRASILEIRA DE SÍNDROME METABÓLICA - IDNBSM. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 84, s. I, p. 1-28, 2005
INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍTICA – IBGE. **Indicadores sociodemográficos e de saúde no Brasil.** 2009.

LEITÃO, M. P. C.; MARTINS, I. S. Prevalência e fatores associados à Síndrome Metabólica em usuários de Unidades Básicas de Saúde em São Paulo. **Revista de Associação Médica Brasileira**, v. 58, n. 1, p. 60-9, 2012.

MASQUIO, D. C. L.; *et al.* Efeito da Terapia Interdisciplinar Sobre a Síndrome Metabólica, Perfil Inflamatório e Riscos Cardiovasculares em Adolescentes Obesos. **ALAN- Archivos Latinoamericanos de nutrición,** v. 65, n. 2, p. 216-221, 2013.

MINAME, M. H.; CHACRA, A. P. M. Síndrome metabólica. **Revista da Sociedade de Cardiologia**, v. 15, n. 6, p. 477-82, 2005.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Vigilância de Doenças Crônicas Não Transmissíveis** (DCNT). Brasília: Ministério da Saúde, 2018.

MOTAMED, N.; *et al.* Metabolic syndrome and cardiovascular risk assessment tools' estimations of 10-year cardiovascular risk: A population-based study. **Acta Cardiology**, v. 73, n. 5, p. 439-46, 2018.

ROSA, S. M.; *et al.* Avaliação prognóstica de idosos em doenças crônicas e síndrome metabólica-fatores de risco para doenças cardiovasculares. **Latin American Jounarl of Developmente**, v. 3, n. 2, p. 553-569, 2021.

SANTOS, L. B.; *et al.* Risco cardiovascular em usuários hipertensos da atenção primária à saúde. **Revista de enfermagem UFPE line**, v. 12, n. 5, p. 1303-1309, 2018.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENDOCRINOLOGIA E METABOLOGIA (SBEM). **Síndrome Metabólica**, 2008.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO - SBH. I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica. SBH- Sociedade Brasileira de Hipertensão, **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 84, n. 1, 2005.

VEZARO, B, L.; VIDAL, P, G. Diagnóstico e tratamento da Síndrome Metabólica: um estudo de revisão. **Revista Renovarem de Saúde e Meio Ambiente**, v.2, 2020.

VIEIRA, E. C.; PEIXOTO, M. R. G.; SILVEIRA, E. A. Prevalence and factors associated witch Metabolic Syndrome in enderly users of the Unified Health System. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.17, n.4, p. 805-814, 2014.

VIOLAN, C.; *et al.* Prevalence, determinants and patterns of multimorbidity in primary care: a systematic review of observational studies. **PLoS One**, v. 9, n. 7, p. e102149, 2014.

YANG, J. J.; *et al.* Metabolic syndrome and sex-specific socio-economic disparities in childhood and adulthood: the Korea. National Health and Nutrition Examination Surveys. **Diabetic Medicine**, v. 31, n. 11, p. 1399-1409, 2014.

POPULAÇÃO EXPOSTA A AMBIENTES INSALUBRES: ESTUDO DE CASO DA EXPLOSÃO DO GASÔMETRO NA USIMINAS EM 2018

André Luiz Souza Gomes[1], Alice Moraes Scheffer[1], Alipio Moreira da Silva[1], Álvaro Luiz Fonseca Campos[1], Débora Catarino Silva[1], Giulia Marilac Teixeira da Silva[1]

[1] Departamento de Medicina, Instituto de Ciências da Vida, Universidade Federal de Juiz de Fora *campus* Governador Valadares, Minas Gerais, Brasil.
*André Luiz Souza Gomes: Rua Castro Alves. 74 - apto. 303 - Centro, Governador Valadares - MG, Brasil; (33) 9 9944 1496 andregomesinst@gmail.com.

RESUMO

O presente estudo é uma análise das causas e consequências provocadas pelo acidente ocorrido na siderúrgica USIMINAS, localizada em Ipatinga, Minas Gerais. O objetivo do estudo é, a partir do relato da situação-problema, evidenciar a necessidade de medidas preventivas quanto à atividade siderúrgica e da busca pela promoção da saúde dos habitantes locais que são afetados pela presença da empresa. A metodologia utilizada trata-se de uma pesquisa documental, de base qualitativa, utilizando como base de dados da literatura científica as plataformas: PubMed, Lilacs, Scielo e bancos de dados públicos. Os resultados abrangem falhas e dificuldades encontradas pela empresa, e os obstáculos enfrentados pelos trabalhadores para a obtenção de melhores condições de trabalho. Na discussão, considerou-se fundamental a utilização de modelos de identificação e antecipação de riscos, a fim de reduzir aqueles riscos aos quais a população e os trabalhadores estão expostos. Há destaque para a presença e ação do médico frente aos problemas de saúde causados pela atividade siderúrgica na região. O presente estudo concluiu que acidentes siderúrgicos podem ser evitados a partir de medidas antecipatórias e preventivas e que a ação ativa do médico pode diminuir a morbimortalidade por acidentes de trabalho.

Palavras-chave: Saúde do trabalhador; condições de trabalho; acidentes de trabalho.

POPULATION EXPOSED TO UNHEALTHY ENVIRONMENTS: CASE STUDY OF THE 2018 GASOMETER EXPLOSION IN USIMINAS

ABSTRACT

The present study is an analysis of the causes and consequences of USIMINAS accident, a steel mill located in Ipatinga, Minas Gerais. The aim of the study is, from the report of the problem situation, to highlight the need for preventive measures regarding steelmaking and the search for local inhabitants health promotion who are directly and indirectly affected by the company's presence. The methodology used is a documentary research, with a qualitative basis. The platforms used as a scientific literature database were: PubMed, Lilacs, Scielo and public datas. The results found cover failures and difficulties encountered by the company, as well as the obstacles faced by workers to obtain better working conditions. In the discussion, it was considered essential to use risk identification and anticipation models in order to reduce those to which the population and workers are constantly exposed. The emphasis is placed on the presence and action of the physician in the face of health problems caused by steelmaking in the region. The present study concluded that steel accidents can be avoided through anticipatory and preventive measures and that the doctor's active action can reduce morbidity and mortality due to work accidents.

Keywords: Occupational Health. Working Conditions. Accidents, Occupational.

INTRODUÇÃO

Trabalhadores e não-trabalhadores compartilham entre si formas de adoecer e morrer decorrentes de seu estilo de vida, genética, condições sociais, fatores ambientais, etc. No entanto, trabalhadores apresentam formas de adoecer e estão sujeitos a acidentes decorrentes do labor e dos ambientes a que estão ou estiveram expostos em função desses trabalhos (SILVEIRA, 2009).

Em 2018, na siderúrgica Usiminas, localizada na cidade de Ipatinga, no Vale do Aço mineiro, houve uma explosão de um dos gasômetros presente no setor Aciaria da siderúrgica e 34 pessoas precisaram ser levadas até o hospital. Nesse gasômetro o ferro gusa é transformado em aço e, nesse processo é produzido um gás denominado LDG (Linz Donawitz Gás). De acordo com a siderúrgica, a explosão foi causada devido à entrada indevida de gás atmosférico neste gasômetro, que ao entrar em contato com o gás LDG e, somados ao sistema de centelhamento do equipamento de limpeza do LDG, gerou a explosão (G1 VALES DE MINAS, 2018; USIMINAS, 2018).

Diariamente, milhares de trabalhadores são submetidos a condições de trabalho incompatíveis com a preservação de sua saúde. O acelerado processo de inovação tecnológica ainda não é capaz de proporcionar circunstâncias de trabalho totalmente salutíferas. É frente a esse contexto que acidentes como o ocorrido na siderúrgica Usiminas colocou em risco a saúde de milhares de trabalhadores da usina e moradores das circunvizinhanças. (SILVEIRA, 2009).

O objetivo deste trabalho é explicar o caso a partir do uso de notícias e relatórios disponíveis e abordar o fato de forma introdutória, encaminhando pontos importantes relacionados a como essa situação problema poderia ter sido evitada e a atuação do profissional médico em âmbito individual e coletivo, antes da situação, no curto e no longo prazo após a situação, além de elencar uma proposta de resolução/mitigação da situação-problema, visto que que a siderúrgica continua em atividade com gasômetros idênticos ao do acidente.

METODOLOGIA

O trabalho trata-se de um de estudo de caso centrado nos impactos da explosão do gasômetro da USIMINAS no ano de 2018, utilizando-se do revisional bibliográfico e da pesquisa documental, com caráter qualitativo, para respostas dos objetivos elencados previamente no estudo. Não foi necessário aprovação de um comitê de ética. Essa metodologia é embasada na exploração de documentos diversificados e dispersos, levantados em dois conjuntos de bases de dados: 1) Bases de dados da literatura científica, incluindo as plataformas PubMed, Lilacs e Scielo; e 2) Bancos de dados públicos, textos jornalísticos e relatórios próprios da empresa e de outros órgãos.

RESULTADOS

A explosão do equipamento de armazenagem dos gases foi o resultado de um conjunto de falhas técnicas que causaram a entrada indevida de ar atmosférico no gasômetro responsável pelo armazenamento do gás LDG, que é um subproduto do processo de transformação do ferro gusa em aço. Essa entrada do ar atmosférico, em situação normal, é bloqueada por meio de válvulas automáticas controladas por um computador específico, o qual apresentou falhas no dia do incidente. Somado a essas falhas, os gases podem ter entrado em contato com centelhas produzidas por aparelhos de limpeza dos gases (precipitadores eletrostáticos), sendo o fator de ignição para o início das chamas que ocasionaram a explosão (RICCI, 2018).

Quanto aos demais problemas de ordem ambiental relatados, há de se destacar a dispersão industrial de partículas finas ($MP_{2,5}$). Apesar de pouca bibliografia referente ao tema

na localidade, uma reportagem de Soares (2019), afirma que um estudo (não publicado) sobre a qualidade do ar e os índices de material particulado na área interna da usina é 56 vezes maior que o recomendado e, nos bairros circunvizinhos, essa média cai para 10 vezes o recomendado.

DISCUSSÃO

Inicialmente, tratando a situação-problema e tendo como referência os trabalhadores, uma das maneiras de mitigar agravos e repetições de acidentes como o descrito é o emprego efetivo de métodos de identificação e avaliação de riscos. Além disso, a aplicação de métodos de barreiras, visando a prevenção da saúde do trabalhador é uma medida com grande resolutividade. Azevedo (2017) ensaia que os recursos humanos são a maior riqueza da sociedade, por isso é crescente a preocupação com segurança, higiene, saúde e prevenção de riscos profissionais, justificando-se assim uma gestão eficaz do programa de prevenção, ao nível da identificação e avaliação de riscos profissionais em todas suas etapas.

Logicamente, a identificação de riscos e impactos deve se estender a toda a população do entorno imediato. A avaliação de impactos ambientais e de saúde constitui parte obrigatória na regulamentação das empresas e indústrias, como previsto na Política Nacional do Meio Ambiente (lei nº 6.938/81, art. 9º). Trazendo ainda dois mecanismos essenciais nesse processo, o EIA (Estudo de Impacto Ambiental: essencial no planejamento ambiental, avaliação de impactos, delimitação de área de influência) e o RIMA (Relatório de Impacto Ambiental: para a comunidade, em linguagem clara e objetiva, com as principais informações contidas no EIA) (INEA, 2020).

Manter um maquinário certificado, organizado, em pleno funcionamento e averiguado com frequência é uma forma de driblar possíveis surpresas e estar em dia com a mecânica da indústria, compondo junto aos métodos de antecipação de riscos os pontos principais para se evitar situações problemas (AZEVEDO, 2007).

Sobre a atuação médica em nível individual - antes da situação acontecer, no curto prazo e no longo prazo após o acontecimento - é possível destacar que, frente aos impactos biológicos observados em ambientes com presença de siderúrgicas, tornam-se necessárias medidas individuais que visem mitigar os impactos gerados pela emissão de gases poluentes e partículas sólidas emitidas por essas indústrias, que possam afetar a saúde, a segurança e o bem-estar da população ao seu entorno (RIGOTTO, 2009).

Desse modo, no que tange a situação problema, o profissional médico poderia atuar na identificação de eventuais riscos à saúde e na orientação individual de trabalhadores

siderúrgicos e moradores da região submetidos às alterações ambientais, de forma a informá-los sobre os riscos inerentes da exposição aos poluentes emitidos e sua íntima relação com o desenvolvimento de diversos agravos, principalmente, respiratórios (BRAGA; PEREIRA; SALDIVA, 2002).

A curto prazo, torna-se necessário que o médico aponte ações preventivas que visem mitigar as exposições: 1) Laboral, apontando aos trabalhadores a importância do uso correto de EPI's como forma de prevenção de acidentes e agravos, advindos da exposição direta com os gases oriundos das atividades internas da siderúrgica; e 2) Ocasional, de modo que o profissional médico determine ações que, realizadas cotidianamente pelos moradores locais, reduzam a exposição aos gases e resíduos depositados no domicílio e no ambiente, como: limpar diariamente a residência e seus arredores, e evitar permanecer por longos períodos próximo a essas indústrias.

A longo prazo, o médico deve orientar para que o indivíduo sob exposição de poluentes no dia a dia se atente às medidas diárias de prevenção e procure o serviço de saúde caso apresente sintomas respiratórios ou sugestivos de intoxicação, como: tosse, ressecamento e/ou irritação de vias aéreas, rinite, sinusite, cefaleia, náuseas e vômitos (BRAGA, et al. 2002).

Já se tratando da atuação médica no nível coletivo: antes da situação acontecer, no curto prazo e no longo prazo após o acontecimento; percebe-se o médico como um importante agente quanto às ações voltadas para a saúde coletiva, visto que suas atitudes e orientações para a população que assiste poderão ter um efeito preventivo, evitando o aumento de agravos e possibilitando a reversão desses em alguns casos. No âmbito da saúde é necessário que as ações coletivas prevaleçam, pois quando bem executadas, beneficiam toda a população e não, apenas, uma parte dela (SILVA, 1996).

Em relação a situação problema, o papel do médico encontra-se limitado, visto que os impactos ambientais causados por uma usina siderúrgica não se limitam a uma área, pois poluem, por exemplo, o ar atmosférico que chega direto ou indiretamente a toda a população. Sendo assim, antes do ocorrido, o médico poderia orientar a população a evitar permanecer nas proximidades dos locais de funcionamento da usina por muito tempo e, aos funcionários recomendar a utilização da paramentação adequada e necessária para o serviço. Além disso, cabe informar a necessidade de manter a casa sempre limpa e arejada, não deixando que a poeira se acumule (BRASIL, 2011).

Segundo Koehler e Sodré (2008), um dos fatores que demonstram o comprometimento de uma organização com a gestão ambiental, de segurança e saúde é a implementação de

sistemas de gestão (certificados ISO 14001 ou OHSAS 18001) (KOEHLER; SODRÉ, 2008). "Esta especificação tem por objetivo: identificar os riscos no ambiente de trabalho; desenvolver métodos para mitigar ou eliminar perigos e riscos e implantar medidas para aumentar a habilidade da organização de atingir seus objetivos no que se refere a saúde e segurança" (CR BASSO EDUCAÇÃO CORPORATIVA LTDA, 2021). A situação-problema não relata se a empresa em questão conta ou não com SGSSO (Sistemas de Gestão da Saúde e Segurança Ocupacional), mas essa é uma medida basilar que contribui para melhorar a saúde e a segurança da população envolvida direta e indiretamente com as atividades da empresa.

Considerando que o processo semicontínuo de distribuição de gás Linz-Donawitz (LDG) é um método que permite que a energia térmica recuperada seja convertida em energia elétrica, proporcionando benefícios econômicos e ambientais e que foi por uma falha neste sistema que ocorreu a explosão, é preciso ponderar riscos e benefícios. Ambrosio, Silva e Montenegro (2010), afirmam que o processo possui vantagens econômicas e ambientais importantes, advindas da redução indireta da queima de gases, com a conversão do gás que seria queimado, em energia elétrica, evitando a combustão e geração de energia por outros métodos não renováveis.

Por tudo isso, para evitar novas explosões é fundamental que modelos computacionais para a análise de desempenho do processo semi-contínuo sejam periodicamente reformulados a fim de detectar e corrigir falhas operacionais ou humanas (AMBRÓSIO; SILVA; MONTENEGRO, 2010).

CONCLUSÃO

Diante do exposto, é possível concluir, a partir da pesquisa, que acidentes como a explosão do gasômetro na USIMINAS, podem ser evitados a partir de medidas antecipatórias e preventivas, dentre elas a utilização de modelos que prevejam riscos e a fiscalização constante de todos os instrumentos utilizados na atividade de siderúrgicas (CARVALHO; CHAMON, 2012). Além disso, há destaque para o posicionamento e ação ativa do médico perante os problemas de saúde causados à população, devido ao funcionamento da empresa no local, de modo que esse consiga promover a saúde da população exposta a condições mais adversas, como a menor qualidade do ar.

REFERÊNCIAS

AMBRÓSIO, C. W.; SILVA, L. B.; MONTENEGRO, L. C. M. Modelo computacional para análise do desempenho de um processo semicontínuo de distribuição de gás Linz-Donawitz. **Gestão & Produção, [S.L.]**, v. 17, n. 3, p. 525-536, 2010.

AZEVEDO, A. M. C. Identificação e avaliação de riscos profissionais: Importância de uma gestão eficaz do programa de prevenção. **Oficina do CES**, n. 285, p. 1-41, 2007.

BOICO, V. F.; et al. **A redução das emissões de Gases do Efeito Estufa nas indústrias de ferro-gusa e aço e química por meio da alteração da matriz energética.** 2013. Tese de Doutorado. Universidade De São Paulo.

BRAGA, A.; PEREIRA, L. A. A.; SALDIVA, P. H. **Poluição atmosférica e seus efeitos na saúde humana.** Sustentabilidade na geração e uso de energia, UNICAMP, v. 18, 2002.

BRASIL. **Avaliação dos impactos socioambientais e de saúde em Santa Catarina decorrentes da instalação decorrentes da instalação e operação da empresa TKCSA**, Fundação Oswaldo Cruz 2011.

CARVALHO, K.; CHAMON, E. **Representação social do risco: um estudo na indústria siderúrgica,** 2012.

CR BASSO EDUCAÇÃO CORPORATIVA LTDA (Brasil). **Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional**. 2021.

G1 VALES DE MINAS. **Explosão de gasômetro na Usiminas foi causada por falha técnica de equipamento.** Ipatinga, 17 ago. 2018.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA. **EIA/RIMA.** Governo do Estado do Rio de Janeiro, 2020.

KOEHLER, E. P.; SODRÉ, D. S. **Análise da eficácia do modelo de causalidade de perdas da ArcelorMittal Tubarão Vitória.** Centro Federal de Educação Tecnológica, 2008. Vitória.

RICCI, L. Usiminas divulga possíveis causas para explosão em Ipatinga. **O Estado de Minas**, Belo Horizonte, 17 ago. 2018.

RIGOTTO, R. M. Inserção da saúde nos estudos de impacto ambiental: o caso de uma termelétrica a carvão mineral no Ceará. **Ciência & Saúde Coletiva,** v. 14, p. 2049-2059, 2009.

SILVA, L. J. Da vacina à aspirina: considerações acerca das ações coletivas em saúde pública. **Saúde e Sociedade**, v. 5, p. 3-16, 1996.

SOARES, B. **Estudo não divulgado aponta violação ambiental e emissão de poluentes pela Usiminas.** Brasil de Fato. Ipatinga, p. 1-2. 02 jul. 2019.

SILVEIRA, A. M. **Saúde do Trabalhador**. Belo Horizonte: Editora Coopmed, 2009. 100 p.

SAÚDE OCUPACIONAL DE EQUIPES MULTIPROFISSIONAIS DE SAÚDE DE HOSPITAIS UNIVERSITÁRIOS

Anne Caroline da Silva*[1] Lilia Aparecida Kanan[1], Silvana Regina Anpessan Marcon[2]

[1] Programa de Pós Graduação em Ambiente e Saúde. Universidade do Planalto Catarinense. Lages. Santa Catarina. Brasil.
[2] Programa de Pós Graduação Mestrado Profissional em Psicologia. Universidade de Caxias do Sul. Caxias do Sul. Rio Grande do Sul. Brasil.
* Rua Alcinda Passos varela, 36 ap. 32. Urubici. Santa Catarina. Brasil. Cep. 88511-040. (49)99152.1829. annecaroline@uniplaclages.edu.br.

RESUMO

Saúde Ocupacional expressa promoção e manutenção de elevado padrão de bem-estar físico e mental dos trabalhadores. Objetivou-se caracterizar a saúde ocupacional de equipes multiprofissionais de saúde de hospitais universitários. Trata-se de pesquisa exploratória, transversal, quali-quantitativa, tendo entrevistas e levantamento como procedimentos técnicos. Participaram 46 profissionais de nível superior. Effort-Reward Imbalance; Escala de Afeto Positivo e Afeto Negativo; Inventário de Bem-Estar no Trabalho; Escala de Percepção do Suporte Organizacional e entrevistas foram os instrumentos utilizados. Constatou-se que os esforços empreendidos são mais condizentes com o reconhecimento social recebido; afetos positivos predominam aos negativos; o baixo envolvimento dos participantes é uma realidade neste contexto laboral. Conclui-se que os hospitais universitários integrantes da pesquisa apresentam vulnerabilidades importantes no que se refere a Saúde Ocupacional.

Palavras-chave: hospitais-escola; saúde ocupacional; condições de trabalho

OCCUPATIONAL HEALTH OF MULTIPROFESSIONAL HEALTH TEAMS IN UNIVERSITY HOSPITALS

ABSTRACT

Occupational Health expresses the promotion and maintenance of a high standard of physical and mental well-being of workers. The objective was to characterize the occupational health of multidisciplinary health teams in university hospitals. It is an exploratory, transversal research, with a mixed approach to the problem, with interviews and surveys. 46 higher education professionals participated. Effort-Reward Imbalance; Positive Affects and Negative Affects

Scale; Inventory Well-being at Work; Scale of Perception of Organizational Support e Interviews were data collection instruments. Was found that the efforts undertaken are more consistent with the social recognition received; positive affects predominate over negative affects; the low involvement of the participants is a reality in this context. As conclusion, that the university hospitals that are part of the research present important vulnerabilities with regard to Occupational Health. **Keywords:** university hospitals; occupational health; work conditions.

INTRODUÇÃO

O trabalho em saúde é permeado por diversas interações que podem suscitar aspectos positivos e negativos, dada sua complexidade e contexto. Os profissionais que atuam em hospitais são expostos a uma série de perigos em razão das funções que desempenham e do ambiente onde estão inseridos (MENDES; AREOSA, 2014).

A saúde ocupacional surge nas organizações como um aspecto que propicia uma perspectiva multi e interdisciplinar dos fenômenos. Possibilita a intervenção nos *locus* de trabalho, de modo a controlar, prevenir e tratar os riscos ambientais (MENDES; DIAS, 1991). Deste modo, produzir conhecimento sobre saúde ocupacional a partir da perspectiva da equipe multiprofissional é tão importante quanto necessário, uma vez que os fenômenos associados ao contexto laboral não ocorrem de modo isolado (ARRUDA, 2012).

Aspectos da saúde ocupacional são suscetíveis a riscos psicossociais, afetos, bem-estar e suporte organizacional, por exemplo. Nesse viés, esse estudo teve como objetivo caracterizar a Saúde Ocupacional de equipes multiprofissionais de saúde em Hospitais Universitários.

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa de campo e aplicada, quantitativa, desenvolvida em três Hospitais Universitários do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, a saber: em Pelotas, Florianópolis e Blumenau. Os participantes foram 46 profissionais com nível superior que atuavam nas equipes de saúde em HUs: médicos, psicólogos, enfermeiros, nutricionistas, fisioterapeutas, farmacêuticos, assistentes sociais, terapeutas ocupacionais e fonoaudiólogos, acessados presencialmente.

Os instrumentos utilizados foram o Effort-Reward Imbalance – ERI, adaptado e validado no Brasil por Chor Werneck, Faerstein e Rotenberg (2008); Escala de Afeto Positivo e Negativo – Panas, validada no Brasil por Carvalho *et al.* (2013); Inventário de Bem-estar no Trabalho - IBET- 13, validado no Brasil por Siqueira, Orengo e Peiró (2014); Escala de

Percepção de Suporte Organizacional EPSO, adaptada por Brandão (2009) e entrevista, cujo roteiro foi adaptado de Steves (2013). Os dados quantitativos foram submetidos à análise estatística descritiva. Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva.

O projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade do Planalto Catarinense, Parecer nº 3.317.229.

RESULTADOS

De modo geral, os participantes são, em sua maioria, mulheres (87%), com idade entre 18 e 30 anos (60,9%), solteiras (65,2%), com tempo na função entre 1 a 5 anos (43,5%), com vínculo efetivo junto a seus empregadores (82,6%) e turno matutino de trabalho (43,5%) e com somente um vínculo empregatício (69,6%).

O primeiro domínio que compõe a ERI, esforço, é integrado por seis questões que avaliam a pressão e carga de trabalho, interrupções no trabalho, responsabilidade no trabalho, exigência crescente no ambiente de trabalho. A responsabilidade no trabalho é a questão dentre todas desta dimensão que apresenta o maior escore (128), o que demonstra a importância da responsabilidade no trabalho na produção de estresse.

O segundo domínio que compõe a ERI é o domínio 'Recompensa', integrado por 11 questões. Neste domínio, a maioria dos respondentes manifestou existir respeito da parte dos colegas (60,9%); recebimento de apoio em situações difíceis (78,3%); tratamento justo (67,4%); poucas possibilidades de promoção (47,8%); cargo de acordo com a formação (91,3 %); respeito e reconhecimento (52,2%); e chances futuras no trabalho (74%).

O último domínio da ERI, 'Comprometimento', integrado por seis questões, apresentou maiores médias relacionadas a conseguir relaxar e desligar-se do trabalho (65,2%); começar a pensar no trabalho logo que acorda (52,2%); permanecer com o trabalho na cabeça até mesmo na hora de dormir (52,2%).

O resultado da aplicação da fórmula indicada por Siegrist (1996), criador do instrumento utilizado, para extração do índice de (des)equilíbrio esforço-recompensa possibilita observar que, de modo geral, os profissionais participantes percebem que o esforço que empreendem é proporcional às recompensas que recebem, pois o índice apurado junto a eles é de 0,9274 (para indicação de equilíbrio o índice deve ser ≤1,0). Por conseguinte, ao se tratar de esforço-recompensa, há menor probabilidade de que se avolumem riscos psicossociais a essa perspectiva, algo que pode se tornar 'porta de entrada' ao sofrimento e adoecimento destes.

Quanto aos afetos positivos e negativos, as manifestações dos participantes se repetem igualmente nos três HUs: afetos positivos que se repetem foram 'atencioso', 'interessado' e 'ativo'. 'Angústia' e 'ansiedade' são os afetos negativos mais relatados pelos participantes nos três HUs.

Atendendo a orientação dos autores da Escala PANAS de afetos positivos e negativos, após a soma de cada item produziu-se a média de todos os respondentes, seguido do cálculo do desvio padrão. A American Psychological Association (APA) definiu que o Escore Médio para o afeto positivo é de 33,3≠ e 7,2 de desvio padrão. Para o afeto negativo a média de 17,4≠ e 6,2 de desvio padrão.

Em todos os hospitais há médias superiores (38,23) para afetos positivos ao preconizado pelos autores da Escala (33,3); quanto aos afetos negativos, apenas um HU ficou abaixo da média.

Para avaliar o Bem-Estar no Trabalho aplicou-se o Inventário de Bem-Estar no Trabalho, IBET-13. Após análise dos dados, obteve-se que para comprometimento e satisfação o escore é mediano (pontuação em 3). Quanto ao envolvimento, restou evidente os baixos escores dessa variável (pontuação em 1 e 2).

De modo geral, contentamento, entusiasmo, interesse, animação e orgulho em relação à instituição onde os participantes trabalham apresentaram médias elevadas (entre 3,67 e 4,13). Há ainda, que se considerar as baixas médias encontradas nas questões que avaliam oportunidades de promoções (M=2,46; DP=1,06) e salários percebidos (M=2,41; DP=1,03). No que se refere a segunda dimensão do Bem-estar, 'envolvimento no trabalho', a maioria dos participantes (45,7%) apresentou respostas que se enquadram como baixa média (em torno de 2,65).

Como resultados da EPSO é possível depreender inadequação em relação às (i) possibilidades de promoção e ascensão (58,7%), (ii) valores pagos (87%), (iii) recompensas (54,6%) e, (iv) compatibilidade de salários em relação ao mercado (56,5%). Tais aspectos possibilitam afirmar que no que tange ao suporte organizacional associado às recompensas financeiras, os participantes percebem-nas inadequadas, algo já evidenciado nos resultados da ERI, anteriormente apresentados.

Os resultados presentes na EPSO possibilitam constatar ainda, concordância maior que discordância, evidenciando inadequação em relação à (i) pressão para cumprimento de metas (91,3%), (ii) sobrecarga de trabalho de funcionários com melhor desempenho (95,7%), (iii) sobrecarga que leva ao desgaste físico e mental (95,6), (iv) metas inatingíveis (87%), (v)

alcance de metas em detrimento de condições saudáveis de trabalho (91,3%), (vi) horas extras em excesso e prazos insuficientes para realização de trabalhos sem considerar a disponibilidade de recursos financeiros materiais e humanos necessários (91,2%) e (vii) horas extras em excesso (91,2%).

Entre os aspectos avaliados como adequados na EPSO encontrou-se maiores escores e percentuais de concordância nas questões que se referem ao suporte material, tais como: (i) fornecimento de equipamentos, máquinas e materiais (70%), (ii) ferramentas/instrumentos de trabalho de boa qualidade (87%), (iii) móveis, equipamentos e materiais suficientes (80,4%), (iv) ambientes de trabalho adequados ao desempenho eficaz da atividade (80,4%) e, (v) melhoria constante das condições físicas dos locais de trabalho (85%).

Após o tratamento dos dados, a partir das recomendações de avaliação da EPSO, conclui-se que a maioria dos respondentes (54,3%) avaliou este construto designando-o com o escore 'inadequado'(entre 1 e 2,9).

DISCUSSÃO

O fato da maioria dos participantes serem mulheres, remete à observação que os espaços de saúde, entre eles o contexto hospitalar, são histórica e socialmente conhecidos como locus de trabalho feminino. Isto porque as atividades profissionais deste contexto comumente são associadas ao cuidado e ao cotidiano da mulher, perpetuando a relação entre 'cuidado' e 'ação feminina' (BORGES et al., 2016; BREY et al., 2017; LOPES; LEAL, 2005; LUCCHETTI; LUCCHETTI, 2014; OLIVA, 2018).

O trabalho em saúde, em particular em unidades hospitalares, tem sido identificado como uma das atividades ocupacionais que mais pode gerar estresse significativo. É possível que este estresse esteja relacionado às especificidades do cuidado em saúde, às exigências devido à alta demanda de trabalho, bem como o não reconhecimento do trabalho (OLIVEIRA; ARAÚJO, 2018).

A inadequação do suporte percebida pela maioria dos respondentes pode indicar aos gestores dos HUs a necessidade de implementar melhorias no ambiente, investir no reconhecimento pessoal, social e financeiro. Tal recomendação se sustenta em Vardaman et al. (2016), quando sinalizam que perceber esforços da organização para melhorar o suporte, estimula nos colaboradores a adoção de comportamentos positivos para com o empregador e em suas funções.

Os afetos positivos e negativos – fatores dominantes do humor - que foram autorrelatados pelos participantes deste estudo representam dimensões de disposição psicobiologia. Estas disposições exercem influência sobre como são traduzidas suas experiências vividas, se alegres ou angustiantes (CARVALHO et al., 2013). Reitera-se que os afetos positivos e negativos estão presentes na rotina do trabalho, em maior ou menor grau em todos os HUs participantes. Entretanto, já é conhecido o fato de que tais afetos podem interferir no desempenho tanto individual quanto coletivo dos profissionais (SANTOS et al., 2019).

Nos três HUs pesquisados, a média manifesta de afetos positivos resultou superior àquela definida pela APA. Este resultado se reveste de significado aos gestores, pois contextos laborais onde predominam afetos positivos podem influenciar a saúde mental, diminuir a expressão do afeto negativo e minimizar o nível de sofrimento psicológico (MOHAMMADI, et.al. 2018).

E esse compromisso refletido nas respostas às questões propostas exerce, em algum grau, influência em sua prontidão para acatar ou considerar às demandas de suas chefias ou mesmo do ambiente onde se inserem (SILVA; VIEIRA; RODRIGUES, 2014).

CONCLUSÃO

O conjunto de dados analisados possibilitam constatar que os HUs, objeto desta pesquisa, apresentam vulnerabilidades importantes no que se refere a Saúde Ocupacional dos profissionais da equipe multidisciplinar. Percebe-se ainda prevalecer nos HUs o setor de Saúde Ocupacional voltado unicamente à medicina do trabalho, a aspectos curativos e normativos, contraponto aos aspectos de prevenção e promoção de saúde dos trabalhadores, tão fortemente reiterados pela comunidade científica.

REFERÊNCIAS

ARRUDA, M. P. O Paradigma emergente da educação: O professor como mediador de emoções. **ETD- educ. Temat. digit**, Campinas, SP, v. 14, n. 2, p. 290-303. 2012.

BORGES C. A. S.; *et al.* O novo perfil profissional do enfermeiro frente ao centro de atenção psicossocial. **Revista de Medicina e Saúde de Brasília**, v.5, n. 2. 2016.

BRANDÃO, H. P. **Aprendizagem, contexto, competências e desempenho:** um estudo multinível. p. 363 (Tese doutorado). Universidade de Brasília. Brasília, 2009.

BREY, C., *et al.* O absenteísmo entre os trabalhadores de saúde de um hospital público do sul do Brasil. **Revista de Enfermagem do Centro-Oeste Mineiro,** n. 7, p. 2017.

CARVALHO, H. W.; *et.al.* Structural validity and reliability of the Positive and Negative Affect Schedule (PANAS): Evidence from a large Brazilian community sample. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, v. 35, p. 169–172, 2013.

CHOR, D.; *et.al.* The Brazilian version of the effort-reward imbalance questionnaire to assess job stress. **Cad Saude Publica**. v. 24, n. 1, p. 219-224, 2008

LOPES, M.; LEAL, S. A feminização persistente na qualificação da enfermagem brasileira. **Cadernos Pagu**, Campinas, v. 24, p. 105-125, 2005.

LUCCHETTI, A. L. G.; LUCCHETTI, G. Mercado de trabalho médico no estado de São Paulo: análise das ofertas de empregos contidas no site "Banco de Empregos Médicos". **Rev. Soc. Bras. Clin. Med.,** v. 12, n. 2, p. 137-143, 2014.

MENDES. T; AREOSA, J. Acidentes de trabalho ocorridos em profissionais de saúde numa instituição hospitalar de Lisboa. **Revista Angolana de Sociologia RAS,** n. 13, p. 25-47, 2014.

MOHAMMADI, L.; *et.al.* O papel mediador do afeto positivo e negativo na relação entre significado na vida e saúde mental. **Journal of Psychology***,* v. *22*, n. 2, p. 157-171, 2018.

OLIVA, C. C. C. **Satisfação profissional e sintomas depressivos em profissionais da saúde de um Hospital** (Dissertação). Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas. Universitário de Manaus: estudo transversal. 2018

OLIVEIRA, A. N. N; ARAUJO, T. M. Situações de desequilíbrio entre esforço-recompensa e transtornos mentais comuns em trabalhadores da atenção básica de saúde. **Trabalho. Educação. Saúde,** v. 16 n. 1, p. 243-262, 2018.

SANTOS, S. V. M.; *et al.* Bem-estar no ambiente de trabalho em escolas de enfermagem brasileiras.: Bienestar en el ambiente laboral en escuelas de enfermería brasileras. **Revista Ciencia y Cuidado,** v. 16, n. 2, p. 8-20, 2019.

SIEGRIST, J. Adverse health effects of high-effort/low-reward conditions. Journal of occupational health psychology, v. 1, n. 1, p. 27, 1996.

SILVA, J. C. R.; VIEIRA, E. T.; RODRIGUES, J. L. K. Comprometimento organizacional: estudo de caso em uma instituição financeira em processo de integração no Vale do Paraíba Paulista. **Revista Gestão Organizacional**, v. 12, n. 2, p. 173-184, 2014

SIQUEIRA, M. M. M.; ORENGO, V.; PEIRÓ, J. M. Bem-estar no trabalho. In: Siqueira, M. M. M. (Org.). **Novas medidas do comportamento organizacional: ferramentas de diagnóstico e de gestão.** Porto Alegre: Artmed. 2014.

STEVES, J. **Avaliação e diagnóstico dos riscos psicossociais numa loja hipermercado**. (Dissertação). Faculdade de Psicologia e de Ciência da Educação. Universidade do Porto. Porto. Portugal. 2013.

VARDAMAN, J. M.; et.al. Social comparisons and organizational support: implications for commitment and retention. **Human Relations,** v. 69, n. 7, 2016.

SINDROME PÓS COVID-19 E MOTORISTAS: RELAÇÕES POSSÍVEIS E DESAFIOS

Mônica Pagnussat Klanovicz[1*], Magda Macedo Madalozzo[1]

[1] Programa de Pós Graduação em Psicologia, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS, Brasil. *Autor para correspondência: Rua João Prataviera, 236 Bairro Santa Catarina, Caxias do Sul - RS, (54) 999017608, mpklanov@ucs.br.

RESUMO

A doença da COVID-19 atrai olhares do mundo para suas manifestações agudas e sintomas pós doença. O impacto na vida das pessoas tende a ser nos diferentes espaços, como, por exemplo, o trânsito, especialmente nos processos psicológicos inerentes aos motoristas. A partir de revisão bibliográfica, os objetivos do estudo são discorrer sobre possíveis relações da síndrome pós COVID-19 nos processos psicológicos de motoristas e refletir sobre os desafios que surgem quando da aproximação entre as temáticas. Identificou-se possíveis impactos nos processos psicológicos para dirigir, principalmente no que se refere a atenção, raciocínio, emoções e memória, estes influenciados por sintomas permanentes ou tardios como aumento dos níveis de ansiedade e depressão, fadiga e anomalias do sono, bem como prejuízos cognitivos de concentração e memória. Os desafios para a readaptação e reabilitação das pessoas pós COVID-19 estão presentes na sociedade em seus variados contextos, inclusive no trânsito

Palavras-chave: Síndrome Pós-Covid19, Processos Psicológicos, Trânsito.

POST-COVID-19 SYNDROME AND DRIVING: POSSIBLE RELATIONSHIPS AND CHALLENGES

ABSTRACT

COVID-19's disease attracts attention from over the world for its acute manifestations and post-disease symptoms. The impact on people's lives tends to be in different spaces, such as traffic, especially in the psychological processes inherent to drivers. Based on the bibliographical review the objectives of the study are to discuss possible connections between post COVID-19 syndrome in the psychological processes needed for drivers and to reflect on the challenges that arise when these themes are approached. Possible impacts on the psychological processes when driving were identified, mainly regarding attention, reasoning, emotions and memory, these influenced by persistent or delayed symptoms such as increased levels of anxiety and

depression, fatigue and sleep disorders, as well as cognitive impairments like concentration and memory. Thus, challenges for the rehabilitation and rehabilitation of post-COVID-19 people are present in society in multiple contexts.

Keywords: Post-COVID-19 Syndromes, Psychological Processes, Traffic.

INTRODUÇÃO

A doença corona vírus 2019 (COVID-19) tem mobilizado pesquisadores para compreender melhor seus sintomas, manifestações agudas e tratamentos. É reconhecida como uma doença com um amplo espectro de manifestações, com relatos de efeitos persistentes e prolongados após sua ocorrência, com sintomas que deverão ser sentidos a médio e longo prazo (KOUSHIK; NIKHIL, 2020; GRUBER *et al*., 2020; NALBANDIAN *et al.,* 2021). Como resposta, será necessário desenvolver estratégias, políticas e ações de recuperação e preservação da saúde integral à população (SRICHANNIL; CHOMPHUNUT, 2020). Destarte, lidar com as consequências psicossociais de longo prazo será o principal desafio para os sistemas de saúde na fase pós-emergência (MARAZZITI *et al*., 2020; FREEDLAND *et al*. 2020),

Dentre os sintomas elencados pós COVID-19, encontram-se os de características neurológicas, psicológicas / psiquiátricas, como aumento nos índices de ansiedade, angústia, estresse e depressão (GRUBER *et al*., 2020; KAMAL *et al*, 2020; NALBANDIAN *et al*., 2021).

Esses efeitos prolongados, ou com surgimento tardio, tendem a desencadear uma série de consequências na vida das pessoas, nos mais diferentes contextos. Dentre eles encontra-se o ato ou ação de dirigir veículos automotores, interesse da discussão no presente artigo. Para ser habilitado a dirigir e, por consequência, conduzir de forma segura um veículo, alguns processos psicológicos tem relevância de estudo, como percepção, atenção, raciocínio, inteligência, emoções, aprendizagem e memória (HOFFMAN E GONZALEZ, 2013).

Supõe-se que muitas pessoas com sintomas permanentes ou tardios da COVID-19 sejam habilitadas e desempenhem, no trânsito, o papel de motoristas. Logo, torna-se pertinente questionar se existem comprometimentos nos processos psicológicos básicos e quais desses podem refletir e apontar desafios para os efeitos da doença nesse espaço social que é o trânsito? Portanto, os objetivos do presente estudo são discorrer sobre possíveis relações da síndrome pós COVID-19 nos processos psicológicos de motoristas, a partir de revisão bibliográfica e refletir sobre os desafios que surgem quando da aproximação entre essas temáticas.

METODOLOGIA

O estudo é de natureza qualitativa desenvolvido por meio de revisão bibliográfica. A seleção das referências baseou-se em duas temáticas: síndromes pós COVID-19 e processos psicológicos básicos. Foram analisados principalmente capítulos de livros e artigos das bases de dados Scopus e Web of Sciense, tendo como descritores as palavras "síndrome pós COVID-19", "pós COVID-19" "processos psicológicos para dirigir" "motoristas e COVID-19". Para processos psicológicos foram priorizados materiais dos últimos 20 anos e para síndrome pós COVID-19, dos últimos 2 anos. Em média foram encontrados 7 capítulos e 15 artigos.

RESULTADOS

Impactos neuropsiquiátricos, psicológicos e psicossociais dos sintomas pós COVID-19

A Síndrome pós COVID-19 é uma manifestação caracterizada por sintomas persistentes e / ou complicações tardias ou de longo prazo, que pode manifestar-se em diferentes sistemas como pulmonar, hematológico, neuropsiquiátrico, renal, endócrino, gastrointestinal, dermatológico e cardíaco (CAMARGO-MARTÍNEZ *et al*. 2021; NALBANDIAN *et al*., 2021). No presente artigo o foco será direcionado para os sintomas neuropsiquiátricos, psicológicos e efeitos psicossociais. As sequelas de múltiplos órgãos de COVID-19, além da fase aguda da infecção, estão sendo mais investigadas à medida que os dados e a experiência clínica se acumulam neste período. (CAMARGO-MARTÍNEZ, 2021, NALBANDIAN *et al.,* 2021). Por mais que sejam resultados preliminares e muitas vezes inconclusivos, com necessidade de maior amostragem, começa-se a conhecer melhor as manifestações dessa doença nova e desafiadora, que demanda intervenções nos mais diferentes contextos.

No que se refere às sequelas psiquiátricas, é comum a incidência de sintomas depressivos, ansiedades, sofrimento psicológico como o transtorno de estresse pós-traumático (TEPT), sintomatologia obsessivo compulsiva, anormalidades do sono e fadiga. (KOUSHIK; NIKHIL, 2020; CONRAD *et al.,* 2020; KAMAL *et al*, 2020; NALBANDIAN *et al*., 2021). Manifestações altamente prejudiciais para a integridade física e mental dos indivíduos que podem dificultar ou mesmo impossibilitá-lo de seguir com suas rotinas e atividades diárias pré doença. Quanto às manifestações cognitivas foi possível constatar dificuldades de concentração, memória e linguagem (NALBANDIAN *et al*., 2021). Esses prejuízos, ainda em processo de estudo, podem impactar nas atividades diárias do indivíduo, com níveis de comprometimento que podem variar de baixo a elevados, com riscos de instaurar uma patologia mais agravada e com necessidade de intervenções a longo prazo (NALBANDIAN *et al.,* 2021).

Os profissionais que acompanham pessoas recuperadas ou em recuperação da COVID-19 têm papel importante de reconhecimento, documentação, investigação e gerenciamento dos sintomas novos ou em curso (NALBANDIAN *et al*., 2021). O processo de identificação dos sinais e da reabilitação gradativa dessas pessoas é fundamental para que elas tenham condições de retomar suas atividades e fazeres da vida diária (CAMARGO-MARTÍNEZ *et al*, 2021; KAMAL *et al*, 2020). Mesmo que esses sintomas estejam em processo de estudo evidencia-se a importância dos profissionais que acompanham esses recuperados nos mais diferentes espaços, pessoal, profissional e social. Daí a relevância do estudo.

Processos psicológicos envolvidos na direção de veículos

As funções psicológicas mais exigidas na condução de um veículo são percepção, atenção, raciocínio, inteligência, emoções, aprendizagem e memória, todos com a finalidade de interpretar e avaliar as situações vividas e tomar decisões adequadas frente aos problemas que se apresentam no contexto de trânsito (HOFFMAN E GONZALEZ, 2013). A resolução 1/2019 que regulamenta a avaliação psicológica para obtenção de CNH orienta que sejam avaliados aspectos cognitivos como a atenção concentrada, atenção dividida, atenção alternada, memória visual e inteligência (CFP, 2019).

O processo de atenção é "o meio pelo qual processamos ativamente uma quantidade limitada de informações a partir da enorme quantidade disponível através de nossos sentidos e de nossas memórias armazenadas" (STERNBERG, 2008, p. 71). A percepção, para Sternberg (2008) são processos conjuntos pelos quais se reconhece, organiza e se entende as sensações recebidas pelo ambiente. A atenção e a percepção, portanto, fundamentam outro processo mental complexo que é o raciocínio, o qual Sternberg (2008) descreve-o como "o processo de tirar conclusões a partir de princípios e evidências" (p. 423) para que se possa inferir uma nova conclusão. A ação conjunta desses processos mentais constitui a essência do que se conhece como inteligência (DAVIDOFF, 2001) e é um processo psicológico importante no trânsito. Sternberg (2008), Feldman (2015) e Myers (2019) concordam que a inteligência seja a capacidade de aprender com a experiência, utilizando o conhecimento para se adaptar ao ambiente e seus diferentes estímulos. Sternberg (2008) destaca a influência da cultura na compreensão da inteligência, ao considerar as adaptações em diferentes contextos sociais e mundiais, o que evidencia os reflexos dos fatores psicossociais nas ações humanas.

As emoções também têm um papel singular no contexto de trânsito, pois relacionam-se com outros processos psicológicos importantes na condução de veículos. Feldman (2015)

descreve que "emoções são sentimentos que comumente têm elementos fisiológicos e cognitivos e que influenciam o comportamento" (p. 313).

Considera-se ainda a aprendizagem que é conceituada como um processo de mudança relativamente permanente no comportamento por meio das experiências (ARMÔA, 2009; FELDMAN, 2015; MYERS, 2019). A aprendizagem influencia e é influenciada pela memória. Armôa (2009) pontua que "a aprendizagem é a aquisição de novos conhecimentos e a memória é a retenção dos conhecimentos aprendidos" (p. 6). A memória é descrita como a capacidade de codificar, armazenar e recuperar informações (STERNBERG, 2008; ARMÔA, 2009; FELDMAN, 2015; MYERS, 2019). Diante disso é relevante refletir sobre possíveis relações entre processos psicológicos inerentes ao ato de dirigir com sintomas/sequelas pós COVID-19.

DISCUSSÃO

Os sintomas associados a ansiedade, depressão e sofrimento psicológico ficam evidentes e estão presentes em boa parte dos estudos acessados (KAMAL *et al,* 2020; NALBANDIAN *et al*., 2021; WALITT, BARTRUM, 2021), não apenas nas pesquisas com foco nas sequelas neuropsiquiátricas, mas também naquelas que consideram a relação dos fatores psicossociais. É possível destacar o impacto, e mesmo o prejuízo para as emoções enquanto processo psicológico, uma vez que elas estão diretamente envolvidas no comportamento dos indivíduos, e assim também dos motoristas (FELDMAN, 2015, MYERS, 2019). Como as emoções estão relacionadas a outros processos como percepção, atenção e aprendizagem (FELDMAN, 2015) a forma como os motoristas interpretam os estímulos do trânsito pode ser comprometida.

Somando-se a esses prejuízos, os sintomas permanentes como sono não restaurador e a fadiga (KAMAL *et al*, 2020; NALBANDIAN *et al.,* 2021) tendem a impactar os níveis de atenção, processo essencial para a leitura do entorno no qual o motorista está envolvido (STERNBERG, 2008). Além disso, o autor apontam que a atenção é fundamental para a manutenção do foco na atividade e serve como "porta de entrada" para o processamento de informações, no raciocínio. Logo, déficits na atenção e no raciocínio, podem comprometer respostas rápidas exigidas no contexto de trânsito, o que pode apresentar riscos no trânsito.

Os sintomas permanentes pós COVID-19 relacionados a concentração e memória (NALBANDIAN *et al*., 2021) colocam em relevo o raciocínio, a memória e a aprendizagem e apontam prejuízos na integridade desses processos. Pode-se inferir que o prejuízo nesses processos está intimamente associado a forma como os estímulos do trânsito serão processados e memorizados, o que impacta diretamente nas tomadas de decisões (ARMÔA, 2009;

DAVIDOFF, 2001; FELDMAN, 2015; MYERS, 2019). Citam-se como exemplo de efeito nas decisões os riscos de acidentes e na aplicação do conhecimento técnico necessário para a operação de um veículo automotor. Os processos psicológicos são interconectados e influenciam-se constantemente (STERNBERG, 2008; FELDMAN, 2015), da mesma forma que são impactados pelo contexto do indivíduo. Destarte, os sintomas pós COVID-19 tendem a impactar de diferentes maneiras o ato de dirigir, nas suas manifestações neuropsiquiátricas, cognitivas e também em seus efeitos socioculturais e psicossociais (KAMAL *et al*, 2020; NALBANDIAN *et al*., 2021; WALITT, BARTRUM, 2021), que merecem estudos. Porém, convém lembrar que os níveis de comprometimento tendem a ser consideravelmente diferentes, dependendo do indivíduo e do contexto (GRUBER *et al*., 2020; SRICHANNIL; CHOMPHUNUT, 2020; CONRAD *et al.,* 2020). Ao desenvolver um estudo com motoristas profissionais de ônibus sobre as atividades profissionais em tempos de pandemia, Alcantara (2021) aponta o medo do contágio pelo coronavírus como um risco psicossocial e a ansiedade como sintomatologia presente nesses profissionais. Essa também reforça a necessidade de continuar os estudos, não apenas com motoristas, mas também com todos os profissionais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo do presente estudo foi identificar possíveis relações da síndrome pós COVID-19 nos processos psicológicos de motoristas e apontar desafios que surgem a partir de revisão bibliográfica. As conexões permitiram identificar possíveis prejuízos com os sintomas pós COVID-19 nos processos psicológicos para o ato de dirigir. Mesmo com dados ainda preliminares, um grande desafio já se configura, que é a necessidade de mais estudos e aprofundamento nas temáticas. Além disso, as pessoas continuam a fazer sua habilitação e são submetidas a processos de avaliação psicológica, o que denota novas demandas para esses profissionais que precisam avaliar os processos psicológicos e sua integridade (CFP, 2019).

Dessa forma, os desafios pós COVID-19 estão na sociedade como um todo. No contexto de trânsito o desafio está nos processos de habilitação, fiscalização, avaliação de acidentes, campanhas de conscientização no trânsito e estratégias de prevenção junto aos órgãos competentes, entre outros espaços. Sendo assim, dar um passo adiante nessa avaliação dos impactos da pandemia, transpondo para situações reais e diárias é fundamental e emergente.

REFERÊNCIAS

ALCANTARA, V. C. G.; *et al*. Reflexões sobre a atividade laboral dos motoristas de ônibus em tempos de covid-19: riscos visíveis e os invisíveis. *In:* OSWALDO HIDEO ANDO JUNIOR (Org). **Ações e experiências para o enfrentamento da pandemia de COVID-19**. Ponta Grossa - PR: Atena, 2021. p. 188-199.

ARMÔA, S. L. H. **Memória de trabalho e comportamento seguro em condutores de veículos automotores:** Contribuições aos estudos em ergonomia cognitiva. 2009. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

CAMARGO-MARTÍNEZ, W.; *et al*. Post-COVID 19 neurological syndrome: Implications for sequelae's treatment. **Journal of Clinical Neuroscience**, v. 88, p. 219-225, 2021.

CONRAD, R.; *et al*. Uncontrolled experiments: Treatment of contamination OCD during a pandemic. **Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy**, v. 12, p. S67-S68, 2020.

CONSELHO FEDERAL DE PSICOLOGIA. **Resolução n° 1, de 07 de fevereiro de 2019**, Brasília, DF, 30 ed., 2019. Seção 1, p. 68.

DAVIDOFF, L. L. **Introdução à psicologia**. São Paulo: Pearson Makron Books, 2001.

FELDMAN, R. S. **Introdução a psicologia**. 11. ed. São Paulo: Artmed, 2015.

FREEDLAND, K. E.; *et al*. Health psychology in the time of COVID-19. **Health Psychology**, v. 39, p. 1021-1025, 2020.

GRUBER, J.; *et al*. Mental health and clinical psychological science in the time of COVID-19: Challenges, opportunities, and a call to action. **American Psychologist**, 2020.

HOFFMAN, M. H.; GONZALEZ, L. M. Acidentes de trânsito e o fator humano. *In*: HOFFMANN, M. H.; CRUZ, R. M. ALCHIERI, J. C. (Eds.). **Comportamento humano no trânsito**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2013.

KAMAL, M.; *et al*. Assessment and characterisation of post-COVID-19 manifestations. **International Journal of Clinical Practice**, v. 75, 2020.

KOUSHIK, N. S. A population mental health perspective on the impact of COVID-19. **Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy**, v. 12, 2020.

MARAZZITI, D.; *et al*. The psychosocial impact of COVID-19 pandemic in Italy: A lesson for mental health prevention in the first severely hit European country. **Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy**, v. 12, 2020.

MYERS, D. G. **Psicologia**. 11. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019.

NALBANDIAN, A.; *et al*. Post-acute COVID-19 Syndrome. **Nature Medicine,** v. 27, p. 601-615, 2021.

SRICHANNIL, C. The COVID-19 pandemic and Thailand: A psychologist's viewpoint. **Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy**, v. 12, 2020.

STERNBERG, R. J. **Psicologia Cognitiva**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

WALITT, B.; BARTRUM, E. A clinical primer for the expected and potential post-COVID-19 syndromes**. Jornal volume & issue**, v. 6, p. e887, 2021

TRABALHADORES DO SISTEMA ÚNICO DE ASSISTÊNCIA SOCIAL: BEM-ESTAR, SENTIDO DO TRABALHO E COMPORTAMENTOS DE CIDADANIA ORGANIZACIONAL

Mirian Meulli Demeneck Baggio*[1] Lilia Aparecida Kanan[1], João Ignácio Pires Lucas[2]

[1] Programa de Pós Graduação em Ambiente e Saúde. Universidade do Planalto Catarinense. Lages. Santa Catarina. Brasil.
[2]Programa de Pós Graduação em Psicologia. Universidade de Caxias do Sul. Caxias do Sul. Rio Grande do Sul. Brasil.
* Rua Aliados Futebol Clube, 297. Lages. Santa Catarina. Brasil. (49) 98826.4971. E-mail: servicosocialmirian@gmail.com

RESUMO

O estudo teve como objetivo analisar a relação existente entre o comportamento de cidadania organizacional, o sentido atribuído ao trabalho e o bem-estar de trabalhadores do Sistema Único de Assistência Social (SUAS). A pesquisa é interdisciplinar, aplicada, quantitativa, descritiva e transversal, com design de levantamento (survey) e coleta de dados on line. Participaram do estudo 623 trabalhadores do SUAS do estado de Santa Catarina (SC). Os dados foram coletados por meio de 3 instrumentos: (i) Inventário de Bem-Estar no Trabalho (IBET); (ii) Escala do Trabalho com Sentido (ETS); (iii) Escala de Comportamentos de Cidadania Organizacional (ECCO). Os resultados apontam que os comportamentos de cidadania organizacional assumidos por trabalhadores do SUAS decorrem de seu bem-estar e do sentido que atribuem ao trabalho. A maioria dos trabalhadores do SUAS de SC, participantes da pesquisa, apresentam comportamentos de cidadania organizacional, atribuem sentido ao seu fazer e vivenciam bem-estar no contexto laboral.

Palavras chave: Cidadania Organizacional. Trabalhadores do SUAS. Trabalho com Sentido. Bem-estar.

WORKERS IN THE UNIQUE SOCIAL ASSISTANCE SYSTEM: WELL-BEING, THE MEANING OF WORK AND BEHAVIOR OF ORGANIZATIONAL CITIZENSHIP

ABSTRACT

The study aimed to analyze the relationship between the behavior of organizational citizenship, the meaning attributed to work and the well-being of workers in the Unified Social Assistance System (SUAS). The research is interdisciplinary, applied, quantitative, descriptive and transversal, with survey design (survey) and online data collection. 623 SUAS workers from the state of Santa Catarina (SC) participated in the study. Data were collected using 3 instruments: (i) Inventory of Well-being at Work (IBET); (ii) Scale of Work with Meaning (ETS); (iii) Organizational Citizenship Behavior Scale (ECCO). The results show that the organizational citizenship behaviors assumed by SUAS workers result from their well-being and the meaning they attribute to work. Most SUAS workers from SC, participating in the research, exhibit organizational citizenship behaviors, attribute meaning to their actions and experience well-being in the workplace.

Keywords: Organizational Citizenship. SUAS workers. I work with meaning. Welfare.

INTRODUÇÃO

Como toda Política Pública, a Assistência Social só é possível com a presença dos trabalhadores, que têm como premissa desenvolver os serviços necessários à população usuária desta Política. Cumpre destacar a importância de reflexões sobre a Gestão do Trabalho no SUAS, e da qualidade dos serviços oferecidos à população. Isto porque "a qualidade dos serviços socioassistenciais disponibilizados à sociedade depende da estruturação do trabalho, da qualificação e valorização dos trabalhadores atuantes no SUAS" (FERREIRA, 2011, p. 16).

Contudo, por mais que se verifique um avanço no cenário nacional com as melhorias e organização dos serviços socioassistenciais, ainda há muitos desafios a serem superados. Raichelis (2011) destaca que atualmente as pessoas vivem em uma conjuntura de crescimento da demanda por força de trabalho qualificada para atuar no SUAS ao mesmo tempo em que se presenciam processos de intensificação e precarização do trabalho, algo que atinge o conjunto dessa classe trabalhadora.

Na perspectiva do fazer profissional no SUAS, da possibilidade de se discutir o bem-estar no trabalho e o sentido com foco na cidadania organizacional dos trabalhadores, o estudo pretendeu buscar respostas à seguinte indagação: comportamentos de cidadania organizacional

assumidos por trabalhadores do SUAS decorrem de seu bem-estar e do sentido que atribuem ao trabalho? De modo a responder essa questão, o estudo delimitou como objetivo geral analisar a relação existente entre o comportamento de cidadania organizacional, o sentido atribuído ao trabalho e o bem-estar de trabalhadores do SUAS.

METODOLOGIA

O estudo se caracterizou pela perspectiva interdisciplinar assumida em todas as suas fases. Trata-se de uma pesquisa aplicada, quantitativa, descritiva, com design de levantamento. A população do estudo esteve representada por todos os trabalhadores do SUAS do Estado de Santa Catarina. Foram coletados dados junto ao CENSO SUAS, a respeito de Centro de Convivência, Centro Dia, Centro POP, CRAS, CREAS, Família Acolhedora, Unidades de Acolhimento. No ano de 2017, havia 9.545 trabalhadores registrados no sistema de cadastro do SUAS - CAD-SUAS. Após o cálculo amostral, encontrou-se que o estudo deveria envolver, no mínimo, 370 trabalhadores do SUAS do estado de Santa Catarina, contudo, obteve-se respostas válidas de 623 participantes. Dentre os 295 municípios de SC, os resultados contaram com a participação de 279 (94,6%), apenas 16 não estiveram representados.

Os dados foram coletados por meio de três instrumentos: (i) Escala de Comportamentos de Cidadania Organizacional (ECCO), desenvolvida e validada, no Brasil, por Siqueira e Padovan (2008); (ii) Inventário de Bem-Estar no Trabalho – IBET (13), traduzida e validada no Brasil por Bendassoli e Borges-Andrade (2011); (iii) Escala do Trabalho com Sentido (ETS) construída e validada por Siqueira (1995), recomposta conceitualmente e atualizada em 2011 (BASTOS; SIQUEIRA; GOMES, 2015).

Com o uso do software SPSS (versão 25) foi possível realizar uma análise da confiabilidade das escalas e de suas dimensões, com a Análise Fatorial Exploratória e o Alfa de Conbrach. Também foi testada a hipótese do estudo por meio do teste ANOVA de uma via.

O estudo foi registrado na Plataforma Brasil e encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa da UNIPLAC. Foi aprovado pelo Parecer n. 3.468.420.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre os participantes da pesquisa 92% são do sexo feminino e 8 % do sexo masculino. A faixa etária com maior número de respostas está entre vinte e seis a trinta e cinco anos, o que corresponde a 40% dos pesquisados. A maioria dos participantes (62%) tem especialização e trabalham a mais de cinco anos (60%) na Política de Assistência Social, o que qualifica as

respostas, devido a experiência relevante na área. Cumpre destacar que 72% dos pesquisados são Assistentes Sociais e Psicólogos, funções essenciais para o desenvolvimento do trabalho no âmbito do SUAS. A área de atuação com maior destaque foi o Centro de Referência da Assistência Social – CRAS correspondendo a 43% dos pesquisados. Com relação ao tipo de vínculo trabalhista a maioria dos participantes são efetivos em suas funções (76,4 %).

Comportamentos de Cidadania Organizacional

A ECCO tem 14 questões cujas respostas compões uma escala do tipo Likert de 5 pontos (nunca faço = 1; poucas vezes faço = 2; às vezes faço = 3; muitas vezes faço = 4; sempre faço = 5). É possível destacar que 4% das respostas estão vinculadas aos itens 1 e 2, com escore baixo; 12% no item 3, com escore médio e 84% no item 4 e 5, com escore alto. Por mieo da ECCO é possível verificar que a maioria dos trabalhadores do SUAS de Santa Catarina participantes da pesquisa apresentam comportamentos de Cidadania Organizacional.

Dados os resultados do estudo, perscruta-se que os comportamentos de cidadania organizacional, originados por sentimentos de reciprocidade, são promotores das interações sociais entre os trabalhadores do SUAS de SC, algo que contribui para o aprimoramento e realização das tarefas. Todavia, atenção deve ser dada ao fato de que alguns participantes, uma minoria, em suas respostas revelaram menor interação e trocas social, pois eles estão suscetíveis a ter o desempenho das tarefas reduzidos (RAPP; BACHRACH; RAPP, 2013).

Depreende-se que no estado de Santa Catarina, no âmbito da política pública de Assistência Social, existe preocupação tanto da organização, quanto dos trabalhadores no que diz respeito à manifestações de comportamentos de Cidadania Organizacional, quando se analisam os resultados aqui expressos.

Cumpre destacar que se torna impossível desenvolver um trabalho no âmbito dessa política de forma isolada. Para que os objetivos da PNAS sejam alcançados, é imprescindível que haja comportamentos de cidadania organizacional da parte dos prestadores de serviços públicos. Aos trabalhadores do SUAS impõe-se a crença e a luta para que o SUAS se concretize; desafios são postos hodiernamente, porém através do enfrentamento dos desafios por parte da classe trabalhadora e da defesa de seus ambientes laborais é que se torna possível ao usuário do sistema o acesso aos direitos sociais.

Bem-Estar no Trabalho

O IBET tem 13 questões cujas respostas compões uma escala do tipo Likert de 5 pontos (Discordo totalmente = 1; Discordo = 2; Nem concordo, nem discordo = 3; Concordo = 4; Concordo totalmente = 5)

Ao se analisar o resultado do IBET-13 é possível estabelecer que o índice de Bem-estar no trabalho é considerado alto, pois a maioria dos participantes (46%) concentrou suas respostas nos graus 4 e 5 (escore alto).

Encontrou-se entre os participantes compromisso e satisfação em graus elevados e envolvimento em um grau pouco expressivo. Situações distintas vão desencadear experiências de bem-estar diferentes a cada indivíduo e a cada momento ou época por ele vivenciado (ROCHA SOBRINHO; PORTO, 2012).

Para identificar diferenças entre grupos de participantes, o teste Pos-hoc foi aplicado. Restou demonstrado que as funções de gestão do quadro de trabalhadores do SUAS de Santa Catarina participantes da pesquisa, apresentam um elevado grau de bem-estar laboral. Deste modo, depreende-se que um gestor motivado agrega maior valor ao nível de bem-estar de sua equipe de trabalho.

O estudo conduz à percepção de que a maioria dos trabalhadores do SUAS de SC, experimentam tanto bem-estar no trabalho, quanto condições que asseguram, em alguma medida, sua qualidade de vida. Além disso, por meio da análise individualizada das respostas ao IBET-13, é possível depreender que embora existam aspectos que dificultem a realização de suas tarefas, os trabalhadores do SUAS de SC se sentem ativos, reconhecendo seu trabalho como significativo e útil, algo para se orgulharem e que permite a manifestação de comportamentos de cidadania organizacional voltados à organização e à sociedade (FRAZÃO; LEAL, 2020).

Trabalho com Sentido (ETS)

A ETS tem 24 questões cujas respostas compões uma escala do tipo Likert de 6 pontos (Extremamente em desacordo = 1; Bastante em desacordo = 2; Um pouco em desacordo = 3; Um pouco em acordo = 4; Bastante em acordo = 5; Extremamente em acordo = 6)

De modo geral os resultados apurados por meio das dimensões da ETS permitem destacar que para a maioria dos trabalhadores do SUAS há atribuição de sentido na sua função, visto que 6% responderam entre os graus 1 e 2 (escore baixo), 24% nos graus 3 e 4 (escore

médio) e 70% nos graus 5 e 6 (escore alto), o que demostra a relevância do seu fazer profissional e do sentido atribuído a ele.

Pode-se inferir que os trabalhadores do SUAS, ao se identificarem com o seu próprio trabalho, têm a tendência de apresentar maior engajamento e comprometimento porque o percebem como alinhado a seus valores e objetivos (GAGNÉ et al., 2010).

A dimensão individual do sentido atribuído ao trabalho para os participantes deste estudo, como satisfação pessoal, autonomia e sobrevivência, aprendizagem e crescimento, bem como identidade estão presentes em grau elevado.

Para identificar diferenças entre grupos de participantes o teste Pos-hoc foi aplicado. Encontrou-se que as funções de gestão do quadro de trabalhadores do SUAS de SC participantes da pesquisa, revelam que seu trabalho tem sentido. É importante destacar que uma gestão que atribui sentido ao seu fazer inspira seus trabalhadores, o que pode ser observado nos achados da pesquisa.

Desafios são postos cotidianamente, sendo cada vez mais urgente que os trabalhadores do SUAS possam agir de forma reflexiva, sensível, consciente para lidar com as pessoas e com as sutilezas de seus relacionamentos de forma socioeconômica, ambiente cada vez mais permeado pela complexidade, fragilidade, efemeridade e várias contradições (COUTO et al., 2013). Importante salientar que os gestores se apresentam motivados e com respostas positivas em todas as escalas, o que parece predizer maior possibilidade de realização, o que favorece o trabalho em equipe no âmbito do SUAS.

CONCLUSÃO

Ao final do estudo a pergunta de pesquisa foi respondida: os comportamentos de cidadania organizacional assumidos por trabalhadores do SUAS decorrem de seu bem estar e do sentido que atribuem ao trabalho. Isto porque a prevalência das respostas com escores altos na maioria das escalas, sinalizam que há comportamentos de cidadania organizacional, bem como, de bem-estar e atribuição de sentido ao trabalho desenvolvido no âmbito do SUAS no estado de Santa Catarina pelos participantes da pesquisa.

REFERÊNCIAS

BASTOS, A. V. B.; SIQUEIRA, M. M. M.; GOMES, A. C. P. Cidadania Organizacional In: SIQUEIRA, M. M. M. (Org.). **Novas Medidas do Comportamento Organizacional: ferramentas de diagnóstico e de gestão organizadora.** Porto Alegre: Artmed Editora Ltda., 2014.

BENDASSOLLI, P. F.; ANDRADE, J. E. B. Escala do Trabalho com Sentido (ETS) In: PALACIOS, P. K; PEIXOTO, A. de L. A. (Orgs.) **Ferramentas de diagnóstico para organizações e trabalho:** um olhar a partir da psicologia. Porto Alegre: Artmed Editora Ltda., 2015.

COUTO, B. R.; YASBEK, M. C.; SILVA, M. O. S.; RAICHELIS, R. **O Sistema Único de Assistência Social no Brasil:** Uma realidade em movimento. São Paulo: Cortez, 2013.

FERREIRA, S. S. **NOB-RH/SUAS:** anotada e comentada. Brasília (DF). Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Secretaria Nacional de Assistência Social, 2011, 144p.

FRAZÃO, M.; LEAL, S. The influence of engagement and well-being at work on the performance of healthcare professionals. In: **Book of Abstracts**. 2020. p. 40.

GAGNÉ, M. F.; GILBERT, M.; AUBÉ, C.; MORIN, E.; MALORNI, A. The motivation at work scale: Validation evidence in two languages. **Educational and Psychological Measurement**, v. 70, n. 4, p. 628-646, 2010.

RAICHELIS, R. O Trabalho e os trabalhadores do SUAS: o enfretamento necessário na Assistência Social. In: Brasil. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **Gestão do trabalho no âmbito do suas**: uma contribuição necessária para ressignifcar as ofertas e consolidar o direito Socioassistencial. Brasília, DF: MDS; Secretaria Nacional de Assistência Social, 2011. 176 p.

RAPP, A. A.; BACHRACH, D. G.; RAPP, T. L. The influence of time management skill on the curvilinear relationship between organizational citizenship behavior and task performance. **Journal of Applied Psychology**, v. 98, n. 4, p. 668-677. 2013.

ROCHA SOBRINHO, F.; PORTO, J. B. Bem-estar no trabalho: um estudo sobre suas relações com clima social, coping e variáveis demográficas. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 16, n. 2, p. 253-270, 2012.

SIQUEIRA, M. **Antecedentes de comportamentos de cidadania organizacional:** a análise de um modelo pós-cognitivo. 1995. Tese. (Doutorado em Psicologia). Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília, Brasília, 1995.

SIQUEIRA, M. M. M.; PADOVAM, V. A. R. Bases teóricas de bem-estar subjetivo, bem-estar psicológico e bem-estar no trabalho. **Psic.: Teor. e Pesq**., Brasília, v. 24, n. 2, p. 201-209, 2008.

TRABALHO COM SENTIDO E CONTEXTO LABORAL DE ASSISTENTES SOCIAIS BRASILEIROS(AS)

Juciane Aparecida Godoi Figueiredo da Silva[1*], Lilia Aparecida Kanan[1*], Anelise Viapiana Masiero[1*]

[1]Programa de Pós Graduação em Ambiente e Saúde. Universidade do Planalto Catarinense. Lages. Santa Catarina. Brasil.
* Rua Evonir Pereira Neves, Edifício Maziero, Nº11, Bloco A, Apart. 61, Bairro Centro, Lages Santa Catarina, Fone: (49) 999324229, e-mail: juciane@uniplaclages.edu.br

RESUMO

Pretendeu-se analisar o sentido atribuído ao trabalho e o contexto laboral de Assistentes Sociais. O percurso metodológico traduz o estudo com uma pesquisa aplicada, transversal, *survey*, cuja abordagem do problema é quantitativa. Os participantes foram os(as) Assistentes Sociais inscritos no Congresso Brasileiro de Assistentes Sociais, que ocorreu em novembro de 2019, em Brasília – DF e outros acessados por meio digital. Os instrumentos de coleta de dados foram a Escala do Trabalho com Sentido (ETS), a Escala de Avaliação do Contexto do Trabalho (EACT), instrumentos validados no Brasil, e um Questionário sociodemográfico e profissional. Quanto aos principais resultados, encontrou-se que o contexto de trabalho dos(as) Assistentes Sociais participantes apresenta risco crítico, uma situação-limite de potencialização do mal-estar no trabalho e possibilidade evidente de adoecimento. Apesar disto, percebem o propósito, a direção e a finalidade de seu trabalho, isto é, avaliam positivamente as características de seu fazer e encontram sentido tanto para si, quanto para o(s) outro(s) no trabalho que realizam.

Palavras-chave: Trabalho com Sentido, Contexto Laboral, Assistentes Sociais.

WORK WITH MEANING AND LABOR CONTEXT FOR BRAZILIAN SOCIAL WORKERS

ABSTRACT

The objective was to analyze the meaning attributed to work and the work context of Social Workers. The methodological path translates the study with an applied, transversal research, survey, whose approach to the problem is quantitative. The participants were the Social Assistants registered at the Brazilian Congress of Social Assistants, which took place in November 2019, in Brasília - DF and others accessed by digital means. The data collection

instruments were the Meaningful Work Scale-ETS, the Work Context Assessment Scale-EACT, instruments validated in Brazil, and a socio-demographic and professional questionnaire. As for the main results, it was found that the working context of the participating Social Workers presents a critical risk, a limit situation of potentiation of malaise at work and an evident possibility of illness. Despite this, they perceive the purpose, direction and finality of their work, that is, they positively evaluate the characteristics of their work and find meaning both for themselves and for the other (s) in the work they perform.

Keywords: Meaningful work, Labor context, Social workers.

INTRODUÇÃO

Em se tratando de trabalho e considerando sua análise na contemporaneidade para além da visão tradicional de saúde ocupacional, a perspectiva dos riscos psicossociais amplia a percepção das circunstâncias que cercam o trabalho e a organização. O Assistente Social tem sua intervenção profissional inserida na política social, que representa uma instância privilegiada e lhe atribui funcionalidade, legitimidade e sentido. A atuação do(a) Assistente Social, portanto, se consolida no campo profissional prático e interventivo no ambiente de trabalho. Com estes entendimentos o estudo pretendeu buscar respostas à seguinte pergunta: Como se caracterizam o sentido atribuído ao trabalho e o contexto laboral de Assistentes Sociais?

Dada a importância do trabalho realizado pelo(a) Assistente Social na conjuntura das demandas sociais, observa-se uma lacuna no conhecimento já produzido e a incipiência de estudos que deem visibilidade ao sentido do trabalho e ao contexto laboral do(a) Assistente Social.

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa aplicada, quantitativa, descritiva. com *design* de *survey*. O estudo assume a perspectiva interdisciplinar e as análises empreendidas se valeram dos conhecimentos próprios do Materialismo Histórico-Dialético.

Os participantes da pesquisa foram 178 Assistentes Sociais inscritos no Congresso Brasileiro de Assistentes Sociais de 2019, realizado em Brasília, DF.

Os instrumentos de coleta de dados foram: (i) Questionário sociodemográfico com 9 questões; (ii) Escala do Trabalho com Sentido – ETS com 24 questões, desenvolvida por Morin e Dassa (2006), traduzida e adaptada para o português por Bendassoli e Borges-Andrade em

(2011); e (iii) Escala de Avaliação do Contexto do Trabalho – EACT com 30 questões, foi construída e validada no Brasil por Mendes e Ferreira (2006).

Os dados foram analisados por meio do uso do *software Statistical Package for the Social Sciences – SPSS*, versão 22.0 para Windows. À análise dos dados foram utilizados recursos da estatística descritiva.

O estudo foi registrado na Plataforma Brasil e encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa da UNIPLAC e aprovado pelo Parecer n.º 3.648.135.

RESULTADOS

Apresenta-se, a seguir, os principais resultados do estudo.

Dados Sociodemográficos e Socioprofissionais

A maioria dos participantes é composta por mulheres (92%), com idade entre 21 a 40 anos (42,8%), casadas (49,7%) e graduadas (77,1%). Os dados socioprofissionais dos participantes conferem à maior parte deles (45,1%) um tempo de formação superior a nove anos e um tempo de serviço na faixa de tempo entre 6 meses e três anos (33,7%) e, em outro extremo, a segunda maior concentração de respostas encontra-se na faixa de tempo de mais de 10 anos (31,5%). A maioria (77,1%) está empregada em organizações públicas e quase a totalidade (98,3%) tem registro em seu órgão e classe.

O sentido do trabalho para os Assistentes Sociais participantes

A análise do conjunto de resultados expressos na média geral calculada para todas as categorias é apresentada, a seguir, na Tabela 1. A média geral de todas as categorias apresenta o valor de 4,85 (DP=0,164), numa escala de valores entre 1 e 6, considerado positivo e elevado pelos autores da ETS.

Tabela 1 – Distribuição das médias e Desvio Padrão das categorias da ETS e média geral de todas as categorias

Medias geral por categorias	Médias	Desvio Padrão
Média geral da categoria "utilidade social"	5,41	0,195
Média geral da categoria "aprendizagem e desenvolvimento"	4,99	0,202
Média geral da categoria "qualidade das relações"	4,98	0,080
Média geral da categoria "coerência e expressividade"	4,70	0,078
Média geral da categoria "autonomia no trabalho"	4,57	0,129
Média geral da categoria "ética no trabalho"	4,51	0,304
Média geral de todas as categorias	4,86	0,164

Fonte: dados primários.

Contexto de trabalho dos Assistentes Sociais participantes

É pertinente destacar que os resultados da EACT determinam o grau de riscos a que os participantes estão expostos: (i) risco grave (escore acima de 3,7): resultado negativo e produtor de mal-estar no trabalho; (ii) risco moderado/crítico (escore de 2,3 a 3,69): resultado mediano; (iii) satisfatório (escore abaixo de 2,29: resultado positivo e produtor de bem-estar no trabalho.

As três categorias da EACT foram analisadas individualmente a partir dos resultados apurados. Todavia, é pertinente a análise do conjunto de resultados expressos na média geral calculada para todas as categorias (2,8).

Tabela 2 – Distribuição do conjunto de médias das categorias da EACT, classificação de risco e média geral de todas as categorias desta escala

Médias geral por categorias	Médias	Desvio Padrão	CR*
Média geral da categoria "organização do trabalho"	3,24	0,425	Crítico
Média geral da categoria "relações socioprofissionais"	2,62	0,173	Crítico
Média geral da categoria "condições de trabalho"	2,54	0,199	Crítico
Média geral de todas as categorias	2,80	0,383	Crítico

*Classificação de Risco

Fonte: dados primários.

O resultado geral da avaliação dos itens da EACT deixa evidente que todas as suas categorias expressam uma "situação-limite" de potencialização do mal-estar no trabalho e risco de adoecimento (FERREIRA; MENDES, 2008). Este resultado expressa que os Assistentes Sociais participantes trabalham em um ambiente classificado como 'estado de alerta', o que requer providências imediatas dos gestores e dos próprios participantes.

DISCUSSÃO

Quanto aos dados sociodemográficos e socioprofissionais os resultados sinalizam que o perfil dos(as) Assistentes Sociais participantes é de mulheres, com idade entre 21 a 40 anos, casadas e graduadas. Têm tempo de formação superior a nove anos e tempo de serviço entre 6 meses e três anos. A maioria está empregada em organizações públicas e quase a totalidade tem registro em seu órgão e classe. O fato de 92% dos participantes serem do sexo feminino é consoante ao encontrado na pesquisa de "Assistentes Sociais no Brasil" (2005), que identificou majoritariamente mulheres (97%) nesta prática profissional. Isto confirma a tendência histórica da profissão ser predominantemente marcada pela presença feminina (CFESS, 2005, p. 18).

Quanto a ETS, a categoria "utilidade social" (M=5,41, DP=0,195) é a média geral mais elevada, algo que se pressupõem encontrar justificativas em três condições: (i) em seu processo de criação, fortemente centrado em técnicas importadas e significativa influência católica (SANTOS, 2020); (ii) no fato do Estado, atualmente, ser o maior empregador de Assistentes Sociais e de inseri-los majoritariamente nos espaços sócioocupacionais centrados nas diversas políticas de assistência (SILVA; ALBUQUERQUE; SOARES, 2020), que por obrigatoriedade de ofício têm "utilidade social"; (iii) na autoavaliação dos(as) Assistentes Sociais quanto ao resultado de seus esforços profissionais à resolução das demandas que vêm da sociedade.

A categoria que recebeu a menor pontuação da ETS, ainda que positiva, foi "ética no trabalho" (4,51), especificamente com a menor avaliação para o tratamento igualitário entre todos no ambiente de trabalho (4,09). A manifestação de comportamentos éticos se associa à "compreensão do homem como sujeito ativo, aquele que sabe o que faz e está ciente das consequências de suas ações" (SANTOS; NASCIMENTO; ALMEIDA, 2020, p. 39). Isto significa que a preservação da ética no contexto laboral tem a prerrogativa de fortalecer a salubridade nas relações profissionais. Por meio destes resultados depreende-se que os sentidos que os Assistentes Sociais atribuem ao trabalho recebe desestímulos quando a ética laboral e nas relações entabuladas é avaliada.

Quanto a EACT, dado o modelo de organização do trabalho, encontram-se junto aos participantes que as médias mais elevadas quanto a frequência de exposição são ritmo (M=4,0, DP=0,812), cobrança por resultados (M=3,64, DP=0,965), pressão temporal (M=3,48, DP=0,948), insuficiência de pessoas à realização da tarefa (M=3,41, DP=1,170). Resultados que evidenciam possibilidade de sofrimento ou adoecimento dos participantes, uma vez que, cargas intensas de trabalho associadas a frequência e ritmo e que envolvem demandas variadas não raro interferem na qualidade de vida no trabalho; ao entrarem em desequilíbrio tornam-se

fenômenos patológicos (MARTINEZ; FISCHER, 2019; SANTANA, 2018). Em outras palavras, quando a capacidade do trabalhador é hipersolicitada sobrevêm efeitos deletérios sobre sua saúde (ZANELLI; KANAN, 2019).

O exame das declarações de propósito, direção e finalidade atribuídas ao trabalho pelos(as) Assistentes Sociais participantes possibilita concluir que percebem a utilidade social de seu trabalho e que em seu fazer existem possibilidades de aprendizagem e desenvolvimento pessoal e profissional, bem como alguma qualidade nas relações e certa autonomia. Ainda, há coerência e condições de expressividade em seu trabalho. O conjunto destas informações se traduz no fato de que encontram (em elevado grau, 4,93) sentido no trabalho que realizam.

A avaliação que os(as) Assistentes Sociais participantes fazem a respeito da organização e condições do seu trabalho e das relações socioprofissionais presentes em seu cotidiano caracterizam seu contexto de trabalho em grau crítico de riscos (3,09).

CONCLUSÃO

O conjunto de dados analisados que caracterizam o sentido atribuído ao trabalho e o contexto laboral de Assistentes Sociais conduz ao entendimento de que apesar das condições oferecidas por seus empregadores para que o seu fazer aconteça serem, em boa medida negativamente avaliadas, há em suas práticas laborais elementos que conferem sentido àquilo que fazem.

O processo de trabalho dos(as) Assistentes Sociais perpassa as formas de enfrentamento da questão social e de suas expressões, no qual a intervenção cotidiana ocorre em um terreno de contradições e lutas por direitos fundamentais, tanto para seus usuários como para si, enquanto trabalhador. Portanto, é fundamental acionar providências para o cotidiano do trabalho dos assistentes sociais, na tentativa de alterar esse cenário de precarização que tem sido rotina de muitas profissões.

REFERÊNCIAS

BENDASSOLLI, P. F.; BORGES-ANDRADE, J. E. Significado do trabalho nas indústrias criativas. **Revista de Administração de Empresas**, v. 51, n. 2, p. 143-159, 2011.

CFESS. **Assistentes Sociais no Brasil**: elementos para o estudo do perfil profissional / Organizado pelo Conselho Federal de Serviço Social; colaboradores Rosa Prédes... [*et al.*]. - Brasília: CFESS, 2005.

FERREIRA, M. C.; MENDES, A. M. B. Contexto de trabalho. In: SIQUEIRA, M. M. M.; e cols. **Medidas do comportamento organizacional:** ferramentas de diagnóstico e de gestão. Porto Alegre: Artmed, p. 111-124, 2008.

MARTINEZ, M. C.; FISCHER, F. M. Fatores psicossociais no trabalho hospitalar: situações vivenciadas para desgaste no trabalho e desequilíbrio entre esforço e recompensa. **Rev. Bras. Saúde Ocup.,** São Paulo, v. 44, e12, 2019.

MARX, K. Extractos de Leitura – James Mill. In:Obras de Marx y Engels, Manuscritos de Paris y Anuários Franco –Alemanes – 1844. Barcelona: Grijalbo, p. 293, 1978.

MENDES, A. M.; FERREIRA, M. C. Validação do Inventário Sobre Trabalho e Riscos de Adoecimento (ITRA). In: Congresso Regional de la Sociedade Interamericana de Psicologia, 2006, Habana, Cuba. **Anais do Congreso Regional de la Sociedade Interamericana de Psicología,** 2006

MORIN, E. M.; DASSA, C. **Characteristics of a meaningful work.**Montréal: HEC, 2006.

SANTANA, A. L. **Formação profissional em psicologia pelo trabalho para a saúde:** revisão dialógica da literatura. 2018. 131 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia). Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2018.

SANTOS, F. V. S.; NASCIMENTO, J. S.; ALMEIDA, S. A. A importância da conduta ética no trabalho: o assédio em perspectiva. **Facit Business and Technology Journal**, v. 1, n. 15, 2020.

SANTOS, V. M. Transformações societárias: repercussões no serviço social. **Rev. Katálysis**, v. 23, n. 1, p. 53-62, 2020.

SILVA, F. R.; ALBUQUERQUE, C. S.; SOARES, R. V. Determinações contemporâneas e as condições éticas e técnicas do Assistente Social. **Revista Café com Sociologia**, v. 9, n. 1, p. 141-154. 2020.

ZANELLI, J. C.; KANAN, L. A**. Fatores de risco, proteção psicossocial e trabalho:** organizações que matam = Factores de risco, protección psicossocial y trabajo: organizacíones que emancipan o que matan. 2. ed. Lages: EDUNIPLAC, 2019.

TROCAS DE AR POR MEIOS PASSIVOS NOS ESPAÇOS ESCOLARES COMO FORMA DE PREVENÇÃO DO SARS-COV-2

Kareenn Cristina Zanela Diener[1]

[1] Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC, Lages – SC.
*Correspondência: Lessio Zanotto, 33. B. Ipiranga, Lage DIENER s/SC. Fone: (49) 991820802. Email: kareenn@unilaclages.edu.br

RESUMO

Diante de situações emergenciais como a que estamos passando (em ocorrência da pandemia provocada pelo COVID-19 ou SARS-CoV-2), em que há a necessidade de termos ambientes saudáveis e bem ventilados, o estudo dos elementos e condicionantes da *arquitetura* e do *design* ganham uma relevante importância. Passamos boa parte de nossas vidas nos edifícios e necessitamos que estes ambientes sejam saudáveis para que tenhamos uma boa qualidade de vida, ou como determina a NBR 75555/2013, uma boa habitabilidade. Este artigo resume a análise de ventilação de espaços fechados com permanência de pessoas e os coeficientes de renovação de ar necessários para atender a taxa mínima dos fluxos de ar para termos trocas eficientes. Os resultados das taxas de ventilação no interior das edificações foram obtidos mediante emprego do algoritmo empírico de cálculo do fluxo global de Van Straaten, levando-se em consideração tamanho e local das aberturas de entrada e saída e a conexão com os coeficientes de pressão e temperatura. Como resultado confirmou-se que há uma relação direta do tamanho das aberturas, bem como com a posição em que estão alocadas em relação aos ventos, com uma boa taxa de ventilação dos ambientes internos. Estas trocas eficientes podem auxiliar baixando a taxa de propagação dos patógenos que se disseminam pelo ar.

Palavras-chave: SARS-CoV-2, ventilação natural, arquitetura escolar.

AIR EXCHANGES BY PASSIVE MEANS IN SCHOOL SPACES AS A PREVENTION FOR SARS-VOC-2

ABSTRACT

In the face of emergency situations such as the one we are experiencing (in the event of the pandemic caused by COVID-19 or SARS-CoV-2), in which there is a need for healthy and

well-ventilated environments, the study of the elements and conditions of architecture and design. design gain relevant importance. We spend a good part of our lives in the buildings and we need these environments to be healthy so that we have a good quality of life, or as determined by NBR 75555/2013, a good habitability. This article summarizes the analysis of ventilation of closed spaces with permanence of people and the coefficients of air renewal necessary to meet the minimum rate of air flows for efficient exchanges. The results of ventilation rates inside buildings were obtained using the Van Straaten empirical global flow calculation algorithm, taking into account the size and location of the inlet and outlet openings and the connection with the pressure and temperature coefficients. As a result, it was confirmed that there is a direct relationship between the size of the openings, as well as the position in which they are allocated in relation to the winds, with a good rate of ventilation in the indoor environments. These efficient exchanges can help by lowering the rate of propagation of pathogens that spread through the air.

Keywords: SARS-CoV-2, natural ventilation, school architecture.

INTRODUÇÃO

A Síndrome dos edifícios doentes ocorre em decorrência da falta de ventilação, de insolação e do excesso de humidade, na qual a condensação dos ambientes joga um papel determinante. Os patógenos (vírus, fungos, bactérias e outros) se instalam com frequência, levando os usuários a partilharem condições de insalubridade, levando a longo prazo a comorbidades.

Diferentes critérios (NBR 15575/3013; 15220/2003)[2] determinam o dimensionamento das aberturas nas habitações unifamiliares em função da área do piso, sendo neste aspecto, simplistas, não refletindo inteiramente a realidade. Para podermos pensar de forma mais ampla, outras variáveis devem ser incluídas e levadas em consideração (LAMBERTS et al, 2010; LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, 1997)[3], principalmente em edificações de grandes concentrações de pessoas, como é o caso de escolas.

Para determinar as taxas de fluxo dos ventos que irão realizar e otimizar as trocas de ar necessárias à minimização da contaminação e propagação de doenças deve-se além de

[2] No quesito desenho – "[...] fração da área de piso dos ambientes". ABNT 15575/2013 e Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social na NBR 15220 de 2003.
[3] No quesito trocas de ar – "ar fresco requerido por pessoa m3/h" (LAMBERTS, R. et al, 2010).

calcular as taxas de ar pelo índice considerado "bom" – 200m³/h (MASCARÓ, 1996), seguir recomendações no tocante a higienização e cuidados (REHVA, 2020, WMS, 2021)[4].

O cálculo das taxas de ar necessárias a ventilação das salas de aula foi realizada mediante algoritmo empírico do modelo de Van Straaten (MASCARO, 1986)[5]. Para calcular o fluxo global. Usa-se um número de parâmetros de entrada e saída incluindo:

a) o exame da disposição espacial ou locação da edificação em relação as coordenadas geográficas e que leva em consideração a incidência dos elementos da natureza na própria edificação; b) características construtivas da edificação ou sua forma; c) os elementos naturais atuantes no espaço e na edificação. O sol, o vento e os elementos de sombreamento (são importantes para determinarmos como estes elementos impactam, auxiliando no exame da qualidade interna destas edificações), sendo crucial que sejam incluídos no cálculo, a velocidade média e frequência dos ventos (INMET, 2020); diferenças de temperatura do ar interior e exterior, a incidência dos ventos predominantes e ângulo em relação as fachadas e janelas; d) análise das taxas de entrada e saída de ar dos diferentes espaços que compõem a edificação, por meio da metragem das áreas de fenestrações.

A QUALIDADE DO AR E A INFLUÊNCIA DOS VENTOS

O desenho de projeto deve estar pendente de como podemos, por meios passivos (aberturas de portas e janelas) facilitar e incrementar a taxa de renovação do ar das edificações. Estas trocas são proporcionadas pelo vento que entra e sai, e este é "impelido" pelas diferenças de pressão negativas e positivas que exercem influência na edificação. Também os elementos de tipologia e projeto influenciam estes parâmetros: paredes rugosas ou mais porosas, por exemplo, diminuem a velocidade do ar interno, dificultando as trocas necessárias; saliências ou reentrâncias no volume e geometria; tipologias e tamanhos de janelas, dentre outros.

As taxas de pressões exercem influência direta na taxa de ventilação e na qualidade dos ventos e são as proporcionadas: a) pela pressão dinâmica e que são dadas pelos ventos incidentes calculados com base nas suas velocidades médias e b) pelas pressões estáticas geradas pelas diferenças de temperaturas interna/externa[6].

[4] No quesito saúde "[...] trocas de ar e diretrizes para minimizar a propagação e contaminação dos usuários destes edifícios" (REHVA, 2020).
[5] STRAATEN, Van in MASCARÓ, Lúcia, 1986.
[6] OLGYAY, 1998.

Este quesito, a intensidade do vento induzido por meio da pressão estática está na direta relação com as alturas e tamanhos dos elementos de entrada e saída de ar. Sendo importante em termos de projeto, o correto dimensionamento das mesmas, bem como a escolha das tipologias de abertura[7]. A qualidade e intensidade do fluxo de ar no interior dos edifícios é, portanto, dentre outros fatores, terminada por: tamanho e localização das aberturas, tipologia das aberturas, desenho arquitetônico que impeçam ou dificultem a livre circulação do ar, construções com vários ambientes[8] etc. Sabe-se também por experimentos realizados[9] que a dimensão das fenestrações ou aberturas a barlavento e a sotavento, exercem uma grande influência na qualidade e intensidade na dinâmica dos ventos. Por isso usamos a condicionante A2<Anec<A1[10].

METODOLOGIA

O estudo do cálculo foi determinado empiricamente, valendo-se do dimensionamento de um espaço de sala de aula destinado a permanência de 55 pessoas. Os dados de temperaturas, direção e velocidade dos ventos foram retirados de dados do INMET, para um período de 6 meses. Os dados foram planilhados e submetidos a cálculos realizados via software.

Para fins de cálculo foi eleita a sala 03 do pavimento térreo, com os seguintes dados: medidas do espaço interno de 11,74mx7,5m, com área de 88,05m².

Entrada de ar a Leste, com 3 janelas mistas do tipo basculante em cima e maxim-ar em baixo, perfazendo um total de área útil de 7m². O cálculo foi corrigido para 8% de abertura da maxim-ar, pois a mesma está limitada por braço mecânico. Saída de ar, uma porta de 0,90m x 2,10m. Considerada aberta para fins de cálculo. Considerou-se ainda, no cálculo (método de Straaten, 1967), duas aberturas em série e ventilação cruzada, sem obstruções.

[7] Janelas do tipo guilhotina ou de correr, propiciam 50% da sua área útil para entrada de ar; as maxim-ar e basculantes de 13% a 100% da área útil. As de tipologia mista – pivotantes em cima e maxim-ar em baixo, 90%, além de auxiliar nas trocas de ar seletivas – quentes e frias.

[8] Van Straaten (1965) identificou que para aberturas em série, as taxas de fluxo de ar são determinadas principalmente pela área total das aberturas existentes na parede com a menor área de aberturas. Este é um aspecto relevante a considerar quando tratamos de construções com vários ambientes, uma vez que "existe a tendência de se prestar mais atenção ao tamanho das aberturas de entrada e saída do ar e não se considerar a importância das aberturas intermediarias" (BITTENCOURT, 2010, p. 10).

[9] OLGYAY, 1976.

[10] A2 - abertura de entrada do ar; Anec - ar necessário para uma boa ventilação m3/h; A1 - ar de saída. (STRAATEN, (1967), in MASCARÓ, 1986).

RESULTADOS

CALCULOS PARA DETERMINAR AS TAXAS DE VENTILAÇÃO E FLUXO DE AR NA EDIFICAÇÃO

Como dito anteriormente, esta pesquisa vale-se dos estudos feitos por STRAATEN (1967). Estamos utilizando algoritmo empírico para calcular o fluxo global adotando-se o modelo empírico do autor[11] que usa um número de dados de entrada e saída com os seguintes parâmetros:

Figura 5: Calculo ventilação natural

$$A\,nec. = \frac{Qtot}{3600 \times C_1 \times C_2 \times \sqrt{C_3} \times v}\ (m^2)$$

Onde: Qtot = Volume total de ar a ser renovado por hora, conforme características de ocupação e de construção local.

Fonte: STRAATEN (1967)[12]

Para determinar o calor gerado **(Q)** fez-se o cálculo estabelecendo: 1) as taxas de renovação do ar com valores 200 m3/h de ar por pessoa (para ventilação boa); 2) acréscimo para edifícios mal isolados (44 m³/ m²h) e, 3) acréscimo para utilização de iluminação artificial (23 m³/ m²h). Para o coeficiente **C1**, os valores são obtidos considerando os ângulos dos elementos móveis das janelas horizontais para tipologias de aberturas em série: de duas aberturas (com distanciamento de 11,75 m). Foi realizado uma adaptação do cálculo para janelas verticais de tipologia mista, considerando o grau do ângulo de abertura de cada parte da janela em relação ao plano vertical[13]. Para o coeficiente **C2** (considera o grau de obstrução dos edifícios vizinhos), foi adotado o valor: 0,40 – para áreas urbanas[14]. Para o coeficiente **C3** (considera o grau da normal da fachada e a entrada do ar em relação a direção do vento), foi

[11] STRAATEN (1967), in MASCARÓ, 1986.
[12] STRAATEN, 1967.
[13] O método de Van Straaten, indicado para janelas pivotantes horizontais. "[...] Estas adaptações buscaram representar as esquadrias do ambiente, pois caso o método seja usado sem alterações, erros podem ser introduzidos principalmente devido à interação da direção do vento com as aletas da janela, já que, neste caso, o ângulo formado entre eles também passa a ter importância" (LOURA, 2005).
[14] LAMBERTS, 2014.

adotado o valor: 13,76º – para incidência nordeste – ventos de 30/11/2019 a 30/05/2020[15][16]. **Anec** – Faz referência a área necessária calculada com base na razão entre as áreas de entrada e de saída, em m². (gráficos em MASCARÓ, 1986). V - é a velocidade do vento, em m/s. Corrigido para a altura do pavimento em questão.

CONCLUSÃO

CALCULO 01: Mediante os cálculos foi possível aferir que a entrada de ar da sala 03 do pavimento térreo, não atende a quantidade mínima de área útil para a correta troca de ar para uma **população de 55 pessoas** (uma população que comumente estão presentes nas salas).

CALCULO 02: Mediante os cálculos foi possível aferir que a entrada de ar da sala 03 do pavimento térreo, não atende a quantidade mínima de área útil para a correta troca de ar para uma **população de 20 pessoas**, (para situações em se faz necessário um afastamento maior de pessoas). A relação de entrada e saída também está prejudicada por desenho de concepção dos ambientes e agravada pelas exigências do projeto de prevenção de incêndio, que obriga a manter portas corta-fogo nas aberturas da edificação.

Como estão configuradas as tipologias de janelas neste momento, em qualquer dos casos, foi possível observar, que tanto com população de 55, como de 20 pessoas, as trocas de ar se mostram insuficientes. Pode-se proceder a alteração das tipologias das janelas para as "de abrir" que permitem a passagem de ar em 50% de sua área, para conseguirmos uma melhora na eficiência de até 238%. Resultando assim, em um aumento real de 138% nas trocas de ar, possibilitando uma melhora satisfatória na prevenção das disseminações dos vírus SARS-CoV-2.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 15220/2003.** Desempenho térmico de edificações: parte 3: zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social. Rio de Janeiro, 2003.

_____. **NBR 15575/2013.** Desempenho Térmico de Edificações - Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social. Rio de Janeiro, 2013.

[15]Dados mapeados por meio de análise dos períodos de 30/11/2019 a 30/05/2020 (INMET, 2020).

[16] "A metodologia de Straaten et al. só considera indiretamente os coeficientes de pressão e as perdas de carga das aberturas, através dos coeficientes **C3** e **C1**, respectivamente; e apenas o processo por ação do vento" (TOLEDO, 2001).

BITTENCOURT, Leonardo; CANDIDO, Chisthina. **Eficiência Energética em Edificações Ventilação Natural em Edificações**. Rio de Janeiro: PROCEL EDIFICA, 2010.

BUXTON, Pamela. **Manual do arquiteto, planejamento, dimensionamento e projeto**. Trad. Alexandre Salvaterra. Porto Alegre: Bookman, 2017.

INMET. **Dados mapeados por meio de análise dos períodos de 30/11/2019 a 30/05/2020.** Direção predominante do vento (pontos cardeais e colaterais). Planilha Excel. Disponível em: http://www.inmet.gov.br/webcdp/climatologia/normais2/imagens/normais/. Acesso em: 20 mai., 2020.

LAMBERTS, R.; *et al.* **Casa eficiente**: bioclimatologia e desempenho térmico. Florianópolis: UFSC/LABEEE, 2010, v.1. Disponível em: http://www.eletrosul.gov.br/casaeficiente/br/home/conteudo.php?cd=857. Acesso em: 15 dez., 2020.

LAMBERTS, Roberto; DUTRA, Luciano; PEREIRA, Fernando. **Eficiência energética na arquitetura**. Rio de Janeiro: PROCEL, 2014.

LOURA, Rejane Magiag *et al*. Comparação entre três ferramentas de estimativa de fluxo de ar com dados medidos no edifício do CPEI. In: ENCAC VII, **Anais do VII ENCAC**. Maceió, 2005. p.1086. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/292976494_comparacao_entre_tres_ferramentas_de_estimativa_de_fluxo_de_ar_com_dados_medidos_no_edificio_do_cpei. Acesso em: 20 maio 2020.

OLGYAY, Victor. ***Arquitectura y clima.*** *Manual de deseño bioclimático para arquitectos y urbanistas.* Barcelona: GG, 1998.

REHVA. **Guia Covid-19.** Federation of Euripean Heating, Ventilation and Air Conditioning Associations. Disponível em: https://www.rehva.eu/activities/covid-19-guidance. Acesso em: 29 maio 2020.

STRAATEN, Van (1967), in MASCARÓ, Lúcia. **Energia na Edificação**. Estratégia para minimizar seu consumo. São Paulo: Projeto, 1986.

STRAATEN, Van. ***Thermal performance of buildings.*** Elsevier Pub. Co, 1967 – 311p.

STRAATEN, Van in MASCARÓ, Lúcia. **Energia na Edificação**. Estratégia para minimizar seu consumo. São Paulo: Projeto, 1986.

WMS, Alexandre. critérios para o dimensionamento de aberturas de ventilação natural dos edifícios. **VI Encontro Nacional e III Encontro latino-americano sobre conforto no ambiente construído.** São Paulo, 2001.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WMS. ***Technical briefing of March* 3, 2020i**. Disponível em: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331305/WHO-2019-NcOV-IPC_WASH-2020.1-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 20 maio 2020.

USO DA TERAPIA FOTODINÂMICA COMO ADJUVANTE NO TRATAMENTO DA DOENÇA PERIODONTAL

Magali Parizzi[1,2] *,Cleonice Gonçalves da Rosa[1], Anelise Viapiana Masiero[1,2]

1. Programa de Pós-graduação em Ambiente e Saúde, Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC, Lages SC
2. Curso de Odontologia, Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC, Lages SC
* Av. Castelo Branco, nº170, Bairro Universitário - Lages - SC - Brasil. E-mail: maga@uniplaclages.edu.br

RESUMO

A cavidade oral possui grande variedade de microrganismos sendo suscetível a várias infecções como cárie, doenças periodontais, mucosites e aftas. A doença periodontal é causada por bactérias específicas cujo metabolismo pode levar a perda do elemento dental e afetar a saúde geral do indivíduo. Seu tratamento é um desafio constante devido às dificuldades locais e sistêmicas na remissão dos microrganismos patogênicos mais resistentes. Novos tratamentos têm sido propostos para obtenção deste objetivo, principalmente para diminuir a resistência bacteriana a antibióticos, sendo a desinfecção por meio da terapia fotodinâmica uma alternativa viável e promissora para atuar aliada ao tratamento convencional da doença periodontal. Neste contexto, o objetivo do presente estudo foi avaliar por meio de revisão de literatura a efetividade da terapia fotodinâmica no combate às infecções periodontais persistentes. Apesar das diferenças entre os protocolos, esta terapia mostra-se efetiva na supressão de bactérias periodontopatogênicas e outros microrganismos quando utiliza protocolos com parâmetros de uso adequados a cada caso.

Palavras-chave: Terapia fotodinâmica. Laser de baixa intensidade. Periodontite.

USE OF PHOTODYNAMIC THERAPY AS AN ADJUVANT IN THE TREATMENT OF PERIODONTAL DISEASE

ABSTRACT

The oral cavity has a wide variety of microorganisms and is susceptible to various infections such as caries, periodontal diseases, mucositis and thrush. Periodontal disease is caused by specific bacteria whose metabolism can lead to loss of the dental element and affect the overall

health of the individual. Its treatment is a constant challenge due to local and systemic difficulties in the remission of the most resistant pathogenic microorganisms. New treatments have been proposed to achieve this goal, mainly to decrease bacterial resistance to antibiotics, and disinfection through photodynamic therapy is a viable and promising alternative to act in conjunction with conventional treatment of periodontal disease. In this context, the objective of the present study was to evaluate, by means of a literature review, the effectiveness of photodynamic therapy in combating persistent periodontal infections. Despite the differences between the protocols, this therapy is effective in suppressing periodontopathogenic bacteria and other microorganisms when using protocols with appropriate parameters for each case.

Keywords: Photodynamic therapy. Low-level ligth therapy. Periodontitis

INTRODUÇÃO

A doença periodontal (DP) tem etiopatogenia microbiana podendo causar mobilidade e esfoliação dentária (SANTANA *et al.,* 2016).O objetivo do tratamento periodontal é eliminar os agentes etiológicos da doença e restaurar a saúde periodontal (OLIVEIRA *et al*., 2017). A raspagem e o alisamento radicular (RAR) é o primeiro passo da terapia mecânica periodontal sendo capaz de diminuir os níveis de patógenos periodontais (FERREIRA *et al*., 2018). Porém para o combate mais efetivo dos mesmos são utilizados antimicrobianos os quais podem gerar resistência microbiana (MAHMOUDI *et al*., 2018).

Na tentativa principal de aumentar a efetividade na supressão dos patógenos periodontais e reduzir a resistência microbiana é que a terapia fotodinâmica (PDT) tem sido investigada (AZIZI *et al.,* 2019; FERREIRA *et al.,* 2018; FEKRAZAD *et al.,* 2016).

A PDT com os fotossensibilizadores combate de maneira eficaz e segura bactérias, fungos, vírus e protozoários (SILVESTRE *et al*., 2020). Quando utilizada com laser de baixa intensidade atua na biomodulação - regeneração tecidual e na analgesia (EDUARDO *et al.,* 2015). Na periodontia esta terapia atua promovendo cicatrização de feridas após raspagem subgengival (ANDRADE *et al*., 2014) e redução da dor e reparação em feridas cirúrgicas (EDUARDO *et al.,* 2015) e ainda sobre herpes e candidíase (EDUARDO *et al.,* 2015; SHERWANI et al.,2015).

O laser de baixa intensidade utilizado na PDT possui luz monocromática coerente com feixe colimado (EDUARDO *et al*., 2015) e sua eficácia é influenciada pelo comprimento de onda, duração e local de aplicação (SURESH *et al.,* 2015). O objetivo desse trabalho é avaliar

o efeito da PDT com fotosensibilizadores e laser de baixa intensidade como adjuvante ao tratamento periodontal convencional.

METODOLOGIA

Esta revisão de literatura foi realizada por meio de busca nas bases de dados PubMed e *Science Direct* utilizando como descritores em inglês "photodynamic therapy, low-level ligth therapy, periodontitis". Foram incluídos neste estudo artigos em inglês, sem restrição de período pesquisado e que abordassem o uso da PDT na periodontite.

RESULTADOS

Foram encontradas 45 publicações, no entanto, após análise do texto completo seguindo os critérios de inclusão, quinze (15) publicações foram selecionadas, no *Science direct* e quatro (4) no Google Acadêmico. Para compor o quadro (Quadro 1) de análise foram incluídos apenas cinco (5) artigos que realizaram estudo *in vitro* testando a efetividade antimicrobiana da PDT sobre bactérias relacionadas a periodontite.

Quadro 1: Estudos *in vitro* avaliando a efetividade antimicrobiana da PDT sobre bactérias relacionadas a periodontite.

Autor e ano	**Tipo de Estudo**	**Fonte de energia e comprimento de onda**	**Sensibilizante**	**Microrganismo**	**Principal resultado**
Azzi *et al.* (2019)	*in vitro*	Laser 460nm (curcumina) 660nm (azul de metileno)	Curcumina azul metileno	*S. mutans*	Curcumina mediada por PDT tiveram efeito mais significativo na inibição do crescimento de *S. mutans*
de Freitas *et al.* (2019)	*in vitro*	LED vermelho	Azul de metileno	*S. oralis e A. actinomycetemcomitans*	PDT associado com AM apresenta efeito antibacteriano em bactérias gram negativas com LED vermelho em colônias bacterianas
Fekrazad *et al.* (2015)	*in vitro*	PDT	Endocianina verde e azul de metileno	*C. albicans*	Azul de metileno reduziu a viabilidade de *C.albicans*
Fekrazad *et al.* (2016)	*in vitro*	Laser diodo Radaclorina: 662nm; Azul de toluidina: 633nm	Radaclorina e Azul de toluidina	*S. aureus e E. coli*	Os 2 sensibilizadores tiveram maior efeito em *S. aureos* e efeito parcial em *E.coli*
Mirzahosseinpour *et al.* (2020)	*in vitro*	Laser	Curcumina e nanopartícula de curcumina-sílica	*Pseudomonas aeruginosa e Staphylococcus aureus.*	Nanopartícula de curcumina-sílica foi mais efetiva na bactéria aeróbica (*S. Aureos* , do que na anaeróbica *(P. Aeruginosa).*

DISCUSSÃO

A ação antimicrobiana da PDT associada a diferentes fotosensibilizadores foi comprovada por estudos *in vitro*. A PDT é mais efetiva contra bactérias Gram positivas *streptococcus mutans* (AZIZI *et al.,* 2019) *Staphylococcus aureus* (MIRZAHOSSEINPOUR *et al*., 2020; FEKRAZAD *et al*., 2016) e menos efetiva em bactérias Gram negativas, como *E. coli* (FEKRAZAD *et al*., 2016) e *Pseudomonas aeruginosa* (MIRZAHOSSEINPOUR *et al*., 2020). Sua utlização também é eficaz na supressão de fungos, como *Cândida albicans* (FEKRAZAD *et al*., 2015; SHERWANI *et al*., 2015). Bactérias Gram negativas são mais resistentes às terapias sanificantes, pelo fato desses microrganismos apresentarem na sua membrana, uma camada externa lipopolissacarídica (LPS) limitando a difusão dos compostos para o seu interior (NARCISO, 2020).

Todos os estudos *in vitro* demonstraram efetividade antimicrobiana da PDT associada a diferentes corantes. Um dos principais fotosensibilizadores utilizados em infecções periodontais é o corante azul de metileno (DE FREITAS *et al*., 2019) que apresentou melhor efetividade antifúngica contra *C. albicans* quando comparado a endocianina verde (FEKRAZAD *et al*., 2015). No entanto, foi menos efetivo que o fotosensibilizador natural curcumina frente a *S. mutans (*AZZI *et al*., 2019).

Estudos de revisão sistemática e de casos clínicos utilizando terapia fotodinâmica (PDT) como adjuvante de desinfecção à raspagem e alisamento radicular (RAR) em periodontite crônica demonstram melhora dos níveis de profundidade de sondagem(OS) e nível clínico de inserção(NCI) (AIAMARI *et al*.,2020;; XUE *et al*., 2016), redução de patógenos periodontais resistentes (BIASI *et al*., 2019; EDUARDO *et al*., 2015) e ainda diminuição da dor e sangramento local, além de não causar resistência bacteriana (EDUARDO *et al*., 2015; DE FREITAS *et al*., 2016). Entretanto, Biasi *et al.*(2019) demonstraram redução da inflamação e mobilidade, porém sem melhora do NCI. Ainda a PDT adjuvante a RAR em pacientes fumantes (XUE *et al.,* 2016) e em pacientes com periodontite agressiva não demonstraram benefícios adicionais a RAR isolada (AIAMARI *et al*.,2020). Santana *et al.*(2016) em estudo de revisão sistemática sobre PDT adjuvante a RAR comparando a RAR isolada obtiveram 8 resultados positivos com melhora nos parâmetros de PS, NCI e sangramento a sondagem e 7 negativos em seus estudos, em relação a esses mesmos parâmetros periodontais, Esta diferença de resultados deve-se a escassez de estudos clínicos randomizados controlados e a falta de padronização de protocolos utilizados na PDT relacionado a fotossensibilizadores, fonte de luz e número de aplicações para efetividade da técnica PDT adjuvante a RAR (SANTANA *et al*., 2016)

Os resultados analisados evidenciam que há controvérsias sobre a efetividade do uso da PDT na periodontia devido a falta de padronização de protocolos. Entretanto, os autores são unânimes em sugerir que novos estudos com grupos maiores e com protocolos definidos sejam realizados a fim de se estabelecer a melhor forma de tratamento da doença periodontal (AIAHMARI *et al*., 2020; FERREIRA *et al*., 2017; SANTANA *et al*., 2016; XUE *et al*., 2016). A padronização e validação de protocolos de aplicação da PDT e a capacitação dos envolvidos no processo é essencial para a utilização adequada da técnica e garantir maior efetividade e segurança da terapia fotodinâmica no tratamento periodontal (FERREIRA *et al*., 2017; SURESH *et al*., 2015).

CONCLUSÃO

Diante do exposto conclui-se que a PDT com laser de baixa intensidade utilizando fotossensibilizadores é uma modalidade de tratamento adjuvante ao tratamento periodontal convencional promissora na diminuição de patógenos periodontais. Esta premissa é verdadeira desde que sejam, meticulosamente, respeitados os parâmetros de irradiação do laser como: energia, potência, tempo de irradiação e comprimento de onda em ressonância com o fotossensibilizador utilizado de acordo com os tecidos irradiados. A atualização profissional nesta modalidade terapêutica é essencial para obtenção da eficácia da técnica com protocolos clínicos seguros e adequados para prática clínica.

REFERÊNCIAS

AIAHMARI, F.; SHAIKH, L.; AIDHUBAIBAN**.** Therapy in the Treatment of Periodontal Diseases: A Review. **Journal of International Oral Health**, v. 19, p. 102-108, 2020.

AZIZI, A.; *et al*. Comparison of the effect of photodynamic therapy with curcumin and methylene Blue on streptococcus mutans bacterial colonies. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, v. 27, p. 203-209, 2019.

BIASI, P. R.; *et al*. Laser de baixa intensidade como terapia auxiliar no tratamento periodontal – Relatos de casos. **Brazilian Journal of Periodontology**, v. 29, 2019.

DE FREITAS, L. M.; *et al*. Polymeric nanoparticle-based photodynamic therapy for chronic periodontitis in vivo. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 17, p. 769, 2016.

DE FREITAS, *et al*. Terapia fotodinâmica com azul demetileno em cultura de microrganismos anaeróbios gram negativos. Estudo in vitro. **Revista odontologia UNESP**, v.48, p. 20, 2019.

EDUARDO, C. P.; *et al*. A terapia fotodinâmica como benefício complementar na clínica odontológica. **Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas**, v. 69, p. 226-235, 2015.

FEKRAZAD, R.; *et al*. In vitro photodynamic inactivation of Candida albicans by phenothiazine dye (new methylene blue) and Indocyanine green (EmunDo®). **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, v. 12, p. 52-57, 2015.

FEKRAZAD, R.; ZARE, H.; VAND, S. M. S. Photodynamic therapy effect on cell growth inhibition induced by Radachlorin and toluidine blue O on Staphylococcus aureus and Escherichia coli: An in vitro study. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, v. 15, p. 213-217, 2016.

FERREIRA, A.V.; *et al*.. Terapia fotodinâmica como adjuvante ao tratamento periodontal não cirúrgico na periodontia clínica atual:Uma breve revisão de literatura. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research**, v. 20, p. 134 – 138, 2017.

FERREIRA, R.; *et al*. Comparison of the effect of root surface modification with citric acid, EDTA, and aPDT on adhesion and proliferation of human gingival fibroblasts and osteoblasts: an in vitro study. **Lasers in Medical Science**, v. 33, p. 533-538, 2018.

MAHMOUDI, H.; *et al*. Antimicrobial photodynamic therapy: an effective alternative approach to control bacterial infections. **Journal of Lasers in Medical Sciences**, v. 9, p. 154, 2018.

MIRZAHOSSEINIPOUR, M.; *et al*. Antimicrobial photodynamic and wound healing activity of curcumin encapsulated in silica nanoparticles**. Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, v. 29, p. 101639, 2020.

NARCISO, A. M. **Desenvolvimento de nanopartículas de prata para aplicação em enxertos ósseos de uso odontológico.** Dissertação de Mestrado (Mestre em Ambiente e Saúde). 80 p. Universidade do Planalto Catarinense, 2020.

OLIVEIRA, C. L.; *et al.* The effectiveness of photodynamic therapy in non-surgical periodontal treatment **Archives of Health Investigation**, v. 6, p. 275-279, 2017.

SANTANA, P. F. F. *et al*. Terapia fotodinâmica como adjunto ao tratamento periodontal não cirúrgico da periodontite crônica: revisão sistemática. **Revista Científica UMC**, v. 1, 2016.

SILVESTRE, A. L. P.; *et al*. Current applications of drug delivery nanosystems associated with antimicrobial photodynamic therapy for oral infections. **International Journal of Pharmaceutics**, v. 592, p. 120078, 2021.

SHERWANI, M. A.; *et al*. Gold nanoparticle-photosensitizer conjugate based photodynamic inactivation of biofilm producing cells: potential for treatment of C. albicans infection in BALB/c mice**. PLoS One**, v. 10, p. e0131684, 2015.

SURESH S.; *et al*. Low-level laser therapy: A biostimulation therapy in periodontics. **SRM Journal of Research in Dental Sciences**, v. 6, 2015.

XUE, D.; ZHAO Y. Clinical effectiveness of adjunctive antimicrobial photodynamic therapy for residual pockets during supportive periodontaltherapy: A systematic review and meta-analysis. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, v. 17, p. 127-133, 2017.

USO DE BIOCARVÃO NA REMOÇÃO DE COR DE EFLUENTE TÊXTIL NO PROCESSO DE ELETROCOAGULAÇÃO

Milena Cristofolini[1], Camila Schwarz Pauli[1], Marilena Valadares Folgueras[2], Sônia Richartz Prim[2], Luciano André Deitos Koslowski[3*]

[1] Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Educação Superior do Alto Vale do Itajaí/CEAVI, Departamento de Engenharia Sanitária, Ibirama, Santa Catarina, Brasil.
[2] Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Ciências Tecnológicas/CCT, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Materiais, Departamento de Engenharia Mecânica, Joinville, Santa Catarina, Brasil.
[3] Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Educação Superior do Alto vale do Itajaí, Departamento de Engenharia Civil, Ibirama, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Avenida Dr. Getúlio Vargas, 2822, Ibirama, Santa Catarina, telefone: (47) 3357-8484 e E-mail: luciano.koslowski@udesc.br

RESUMO

Os efluentes gerados pela indústria têxtil podem causar danos severos aos corpos receptores, representando um fator de risco sério à saúde, por apresentar substâncias potencialmente tóxicas. O presente estudo teve como principal objetivo avaliar a utilização de cinza de biomassa (biochar) na remoção de cor empregando o processo de eletrocoagulação de um efluente têxtil sintético na presença de um corante azoico. O estudo foi realizado por meio de planejamento fatorial, empregando as seguintes variáveis de estudo: concentração de pigmento de tingimento (0,5 g L^{-1} e 1 g L^{-1}), concentração de eletrólito (2 g L^{-1} e 4 g L^{-1}) e intensidade de corrente (2 A e 4 A) para um tempo de reação de 20 minutos. Os resultados apresentados apontam uma redução da cor do efluente sintético de 299,00 mg Pt-Co L^{-1} para 12,76 mg Pt-Co L^{-1} via eletrocoagulação e .00- 8.33 mg Pt-Co L^{-1} com uso do biocarvão na seguinte condição operacional: concentração de pigmento (0,5 g L^{-1}), concentração de eletrólito (2 g L^{-1}) e intensidade de corrente (4 A).

Palavras-chave: Remoção de cor, Efluente têxtil, Biocarvão.

USE OF BIOCHAR FOR REMOVING TEXTILE EFFLUENT COLOR IN THE ELECTROCOAGULATION PROCESS

ABSTRACT

The effluents generated by the textile industry may cause severe damage to the receiving bodies, representing a serious risk factor to health for presenting potentially toxic substances. The

primary objective of the present study was to assess the use of biomass ash (biochar) in color removal employing the electrocoagulation process of a synthetic textile effluent in the presence of an azo dye. The study was performed through a factorial design employing the following study variables: dyeing pigment concentration (0.5 g L-1 and 1 g L^{-1}), electrolyte concentration (2 g L^{-1} and 4 g L^{-1}), and current intensity (2 A and 4 A) for a reaction time of 20 min. The results presented point to a color reduction of the synthetic effluent from 299.00 mg Pt-Co L-1 to 12.76 mg Pt-Co L^{-1} via electrocoagulation and 5.00- 8.33 mg Pt-Co L^{-1} with the use of biochar under the following operational conditions: pigment concentration of 0.5 g L^{-1}, electrolyte concentration of 2 g L^{-1}, and current intensity of 4 A.

Keywords: Color removal, Textile effluent, Biochar.

INTRODUÇÃO

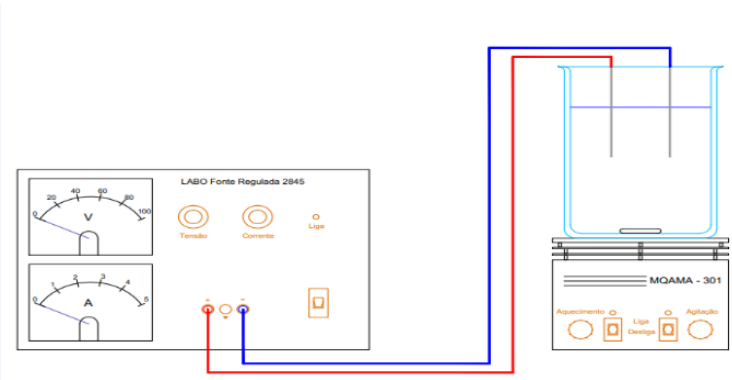
O processo de eletrocoagulação (EC) aplicado ao tratamento de efluentes tem sido estudado de forma abrangente em diversos setores incluindo processos de remoção de pigmentos provenientes da indústria têxtil, lavanderias e indústria gráfica. A presença de corante residual na água é altamente visível, afetando a vida aquática em relação a penetração da luz e a transferência de oxigênio (VERMA, 2017). O processo de EC apresenta vantagens comparativamente a coagulação química convencional que requer uma grande quantidade de compostos químicos para a coagulação (JOÃO et al., 2018). O biocarvão *(biochar)* é um sólido derivado de resíduos agrícolas e industriais obtido pela decomposição térmica da matéria orgânica em temperaturas entre 300 °C e 1000 °C na ausência ou sob condições limitadas de oxigênio (XIE et al, 2015). O *biochar* tem sido estudado como material alternativo ao carvão ativado comercial devido, este último, apresentar elevado custo quando aplicado em escala industrial. Neste contexto, os objetivos deste trabalho são: i) avaliar a eficiência do processo de EC aplicado ao tratamento de efluente sintético têxtil por meio de análise de remoção de cor e ii) avaliar a eficiência do processo de EC aplicado ao tratamento de efluente sintético têxtil por meio de análise de remoção de cor empregando o biocarvão ativado quimicamente (*biochar)*.

METODOLOGIA

O efluente sintético utilizado neste estudo consiste em um pigmento azo reativo Procion Crimson H-EXL Gran Dystar ($C_{53}H_{36}Cl_2N_{14}O_{26}S_8$) (MM = 1611 g mol^{-1}; 71,6% pureza; CAS [190914-22-8]), empregado no processo de tingimento da indústria têxtil. As águas residuais sintéticas foram preparadas dissolvendo o pigmento em 1 L de água deionizada no reator

eletroquímico de concentração padronizada (0.05 g L^{-1} e 0.10 g L^{-1}). A condutividade elétrica do processo, foi avaliada empregando cloreto de sódio (NaCl) (Reatec, MM= 58.44 g mol^{-1}; 99,85% pureza; CAS [7647-14-5]), nas concentrações de 2 g L^{-1} e 4 g L^{-1}. O aparato experimental (Figura 1) apresenta fonte de corrente contínua máxima de energia de 5 A e tensão máxima 120 V (LABO 2845 115 VCA). A célula eletroquímica foi conectada a um agitador magnético (MicroQuímica MQAMA 301). No interior do reator foi instalado um sistema monopolar de eletrodos de alumínio como ânodo e cátodo nas seguintes dimensões: 100 mm de comprimento, 50 mm de largura e 1 mm de espessura e área molhada de 36,2 mm^2.

Figura 1 - Representação esquemática da unidade experimental



Os testes operacionais (TO) apresentados na Tabela 1 apresenta as seguintes variáveis de estudo: concentração de pigmento, concentração de eletrólito e intensidade de corrente elétrica.

Tabela 13 - Variáveis de estudo empregadas no processo de eletrocoagulação (n=3)

Teste operacional	Variáveis de estudo		
	Concentração Eletrólito (g L^{-1})	Concentração de pigmento (g L^{-1})	Intensidade de Corrente (A)
TO1	4.0	0.05	4
TO2	4.0	0.05	2
TO3	4.0	0.10	2
TO4	4.0	0.10	4
TO5	2.0	0.05	2
TO6	2.0	0.05	4
TO7	2.0	0.10	4
TO8	2.0	0.10	2

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

A metodologia para a determinação analítica dos parâmetros avaliados neste estudo, encontram-se sumarizados no Quadro 1.

Quadro 1 - Metodologia analítica das análises físico-químicas

Parâmetro	Unidade	Método (1)
Alumínio	mg L^{-1}	Preparação: SMEWW 3030; Determinação: SMEWW 3120B
Cor Verdadeira	mg Pt-Co L^{-1}	SMEWW 2120D
pH	---	SMEWW 4500H+B
Turbidez	UNT	SMEEWW 2130B

(1) SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association (APHA).

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

O biocarvão fornecido por uma empresa de cogeração de biomassa foi previamente seco por 24 h em estufa de esterilização e secagem (Solidsteel, modelo SSD180, Brasil), a temperatura de 60 ºC. Na etapa seguinte, foi realizada a ativação química com a finalidade de alterar as características do carvão por meio do uso de substâncias químicas. A ativação química foi realizada empregando o reagente ácido fosfórico 85% PA da empresa Anidrol (MM= 98,00 g mol^{-1}; CAS [7664-38-2]), de concentração 1 mol L^{-1}. O processo de ativação foi realizado com auxílio de um agitador magnético (Velp Scientific) pelo período de 4 h, seguido de lavagem com água deionizada até pH 5.50 a fim de melhorar a porosidade do material. Depois de sucessivas lavagens com água destilada, procedeu-se nova secagem a 100 °C pelo período de 2 h.

RESULTADOS

A eficiência do processo de eletrocoagulação foi avaliada com base nas análises físico-químicas (Tabela 2) e comparada com a remoção de cor da água residuária após o processo de filtração com biocarvão adsortivo ativado com ácido fosfórico (Tabela 3).

Tabela 2 - Resultados das análises físico-químicas via eletrocoagulação (média e desvio padrão) e biocarvão como meio filtrante (média e desvio padrão)

Teste operacional EC	pH (H^+)	Turbidez (UNT)	Alumínio residual (mg L^{-1})	Cor Verdadeira (mg Pt-Co L^{-1})
TO1	7.16 ± 0.29	0.27 ± 0.08	21.82 ± 4.50	12.73 ± 6.04
TO2	8.28 ± 0.07	1.15 ± 0.86	6.22 ± 1.03	10.60 ± 2.89
TO3	8.39 ± 0.41	0.62 ± 0.59	1.28 ± 1.92	82.40 ± 110.56
TO4	7.91 ± 0.34	0.61 ± 0.26	19.98 ± 15.35	18.30 ± 4.53
TO5	6.96 ± 0.15	0.67 ± 1.03	6.31 ± 1.29	16.00 ± 5.11
TO6	7.07 ± 0.40	0.51 ± 0.37	10.00 ± 0.91	12.77 ± 2.43
TO7	7.33 ± 0.23	0.56 ± 0.31	36.02 ± 2.70	24.20 ± 3.50
TO8	7.54 ± 0.59	1.63 ± 0.78	6.85 ± 1.66	14.53 ± 2.35
EFB	4.91 ± 0.22	1.70 ± 0.20	0.97 ± 0.31	299.00 ± 40.78
VMP*	6.00 a 9.00	≤ 100.00	0.10	≤ 75.00
Teste operacional Biocarvão	pH (H^+)	Turbidez (UNT)	Alumínio residual (mg L^{-1})	Cor Verdadeira (mg Pt-Co L^{-1})
TO1	4.02 ± 0.12	1.16 ± 0.10	0.12 ± 0.06	5.33 ± 1.04
TO2	4.07 ± 0.14	1.00 ± 0.12	0.14 ± 0.03	6.00 ± 0.80
TO3	4.21 ± 0.21	1.03 ± 0.07	0.17 ± 0.04	6.67 ± 0.55
TO4	3.88 ± 0.15	1.00 ± 0.09	0.20 ± 0.04	5.33 ± 0.70
TO5	3.79 ± 0.11	0.95 ± 0.17	0.20 ± 0.05	5.00 ± 0.40
TO6	3.89 ± 0.23	1.04 ± 0.09	0.37 ± 0.09	6.00 ± 0.50
TO7	3.99 ± 0.13	1.05 ± 010	0.30 ± 0.10	6.00 ± 0.50
TO8	4.07 ± 029	1.06 ± 0.12	0.10 ± 0.04	8.33 ± 1.08
EFB	4.91 ± 0.22	1.70 ± 0.20	0.97 ± 0.31	277.00 ± 40.78
VMP*	6.00 a 9.00	≤ 100.00	0.10	≤ 75.00

* Resolução Conama 430/2011; ** Resolução CEMA 070/2009

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

DISCUSSÃO

A partir dos dados apresentados na Tabela 2, o efluente bruto apresentou valores compreendidos entre 0.27 ± 0.08 (TO1) e 1.55 ± 0.20 (TO8) em relação a turbidez. Neste aspecto, o acréscimo de turbidez pode ser justificado pela presença de flocos desestabilizados ao longo do processo de EC. Na Tabela 2 pode ser observado um aumento no valor da turbidez pela utilização de biocarvão adsortivo como meio filtrante. Neste sentido, sugere-se que um provável fator responsável pelo acréscimo da turbidez no efluente tratado após a filtração com biocarvão adsortivo se deve a lixiviação de pequenas partículas do biocarvão no efluente filtrado.

O alumínio residual formado após o processo da EC consiste em um potencial problema em razão da formação de grande quantidade de alumínio dissolvido após o tratamento de EC. Conforme observado na Tabela 2, todos os testes operacionais apresentaram valores de alumínio dissolvido acima do limite estabelecido pela Resolução Conama 430/2011 (0.20 mg L^{-1} de Al). Comparativamente, os testes operacionais apresentados na Tabela 2, evidenciaram redução no alumínio residual atendendo a Resolução Conama 430/2011 com exceção dos ensaios TO6 (0.37 mg L^{-1} ± 0.09) e TO7 (0.30 mg L^{-1} ± 0.10). O aumento da intensidade de corrente elétrica provoca um aumento da migração de cátions da solução para o cátodo com a deposição de ânion, e aumento da migração de ânions da solução para o ânodo com a respectiva deposição de cátions para a solução, resultando em acréscimo na concentração de íons (Al^{+3}) no efluente tratado.

Os resultados obtidos para a remoção de cor verdadeira indicam remoção de cor compreendidos entre 96.99% (TO8) e 98.07% (TO1) empregando o biocarvão ativado quimicamente e 72.44% (TO2) e 96.45% (TO3) via processo de EC. Portanto, o uso de biocarvão ativado quimicamente aponta possível uso como material potencial na remoção de cor de efluente industriais e no processo posterior a EC, atendendo as legislações vigente referente aos padrões de lançamento de efluentes líquidos.

CONCLUSÃO

De acordo com os testes realizados, percebeu-se uma redução satisfatória de cor verdadeira, turbidez e alumínio residual empregando o processo de eletrocoagulação, considerando a dificuldade em realizar a degradação do efluente sintético. Contudo, ressalta-se a preocupação no que tange a elevada concentração de alumínio dissolvido no efluente tratado no processo de eletrocoagulação. Em contrapartida os resultados encontrados nessa pesquisa empregando biocarvão adsorvido ativado quimicamente indica o potencial do adsorvente tratado com ácido fosfórico nas condições estudadas. Portanto, sugere-se para trabalhos futuros a utilização de sistemas de filtração com biocarvão tratado quimicamente após o processo de EC, como forma de minimizar a presença de alumínio residual e refinamento da cor após o processo de eletrocoagulação.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA n° 273, de 29 de novembro de 2000.** Estabelece diretrizes para o licenciamento ambiental de postos de combustíveis e serviços e dispõe sobre a prevenção e controle da poluição.

PARANÁ. Conselho Estadual do Meio Ambiente. **Resolução CEMA n°070/2009, de 11 de agosto de 2009.** Dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece condições e critérios e dá outras providências, para empreendimentos industriais.

JOÃO, J. J.; EMERICK, T. S.; FILHO, U. D.; NISHIHORA, R. K. Processo de Eletrocoagulação-Flotação: Investigação dos parâmetros operacionais para o tratamento de águas residuais da indústria de pescados. **Química Nova**, v. 41, n. 2, p. 163-168, fev. 2018.

REDDY, K. R.; YARGICOGLU, E. N.; CHETRI, J. K. Effects of Biochar on Methane Oxidation and Properties of Landfill Cover Soil: Long-Term Column Incubation Tests. **Journal of Environmental Engineering**, v. 147, n. 1, p. 040-044, jan. 2021.

VERMA, A. K. Treatment of textile wastewaters by electrocoagulation employing Fe-Al composite electrode. **Journal of Water Process Engineering**, v. 20, p. 168-172, dez. 2017.

UTILIZAÇÃO DE ARANTO (*KALANCHOE* SP.) NO TRATAMENTO CONTRA O CÂNCER

Aparecida Miranda Corrêa[1*], Danrlei Melo Maciel[1], Laura Silva Dunker[1], Lucas Biscaglia Miranda[1], Luciana Zago Ethur[1]

[1] Curso de Agronomia, Integrantes do PET Agronomia da Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, Itaqui, Rio Grande do Sul, Brasil.
*Aparecida Miranda Corrêa: Rua Nápoles Massa, n° 316, Bairro Cohab, Itaqui-RS, (55) 9 9609-8749, aparecidacorrea.aluno@unipampa.edu.br

RESUMO

O Aranto ou mãe-de-milhares como popularmente é conhecida, é uma planta suculenta do gênero *Kalanchoe*, conhecida como ornamental e com suposto poder medicinal no tratamento contra o câncer. O objetivo do trabalho foi identificar e analisar informações referentes ao consumo de Aranto como planta medicinal no tratamento do câncer e de reconhecer os possíveis efeitos sinergistas e antagônicos no metabolismo humano advindos do consumo dessa planta. A elaboração do referido trabalho se deu através de revisão bibliográfica reunindo o máximo de informações possíveis para a análise e discussão do tema. Algumas pesquisas relatam a avaliação das propriedades químicas da planta e esclarecem que há compostos que possuem ação em células cancerígenas, entretanto a ação dos demais compostos no organismo humano é desconhecida ou é tóxica. Portanto, a planta possui propriedades benéficas para o tratamento da doença, porém a mesma apresenta uma taxa de toxicidade que pode ser prejudicial ao organismo e, assim, o uso da planta de forma medicinal não é recomendado.

Palavras-chave: Plantas medicinais. Plantas tóxicas. Propriedades farmacológicas.

USE OF HARNESS (*KALANCHOE* SP.) IN TREATMENT AGAINST CANCER

ABSTRACT

The Aranto or mother-of-thousands as it is popularly known, is a succulent plant of the *Kalanchoe* genus, known as ornamental and with supposed medicinal power in the treatment against cancer. The objective of the work was to identify and analyze information regarding the consumption of Aranto as a medicinal plant in the treatment of cancer and to recognize the possible synergistic and antagonistic effects on human metabolism arising from the

consumption of this plant. The elaboration of this work took place through a bibliographic review gathering as much information as possible for the analysis and discussion of the theme. Some research reports the evaluation of the chemical properties of the plant and clarifies that there are compounds that have action on cancer cells, however the action of the other compounds on the human body is unknown or is toxic. Therefore, the plant has beneficial properties for the treatment of the disease, but it has a toxicity rate that can be harmful to the body and, therefore, the use of the plant in a medicinal way is not recommended.

Keywords: Medicinal plants. Toxic plants. Pharmacological properties.

INTRODUÇÃO

O combate ao câncer com a busca por meio de controle da doença tem sido um dos principais desafios para a medicina. Dependendo do tipo de câncer e estágio em que o mesmo se encontra são aplicados diferentes tratamentos e até mesmo a associação desses tratamentos. Com esta constante busca começam a surgir tratamentos empíricos na sociedade, dentre eles, o uso de plantas com supostos benefícios medicinais (OLIVEIRA *et al*., 2014). Uma planta indicada para esse fim é o Aranto ou Mãe-de-milhares que são os nomes populares de algumas espécies de plantas ornamentais do gênero *Kalanchoe* (= *Bryophyllum*), pertencente à família *Crassulaceae* que apresenta como principal característica a planta ser suculenta. No Brasil, o gênero *Kalanchoe*, destaca-se entre espécies ornamentais, pois apresenta alto potencial de propagação, por haver gemas vegetativas nas folhas, onde ocorre a totipotência, que possibilita através destas estruturas, a formação de uma nova planta (SOUZA; LORENZI, 2019). O Aranto virou notícia em diversas mídias sobre a suposição de que o uso do extrato natural dessas plantas seria um tratamento para a cura do câncer. Pesquisas científicas em andamento analisam compostos químicos presentes em espécies de plantas para a utilização de produtos naturais que possuam ação em células cancerígenas, que por sua vez, podem contribuir para os tratamentos de pessoas com câncer (NEWMAN *et al*., 2000). Desta forma, ocorreu a divulgação das proferidas informações em diversos meios de comunicação virtual, comentando que as plantas de Aranto são medicinais e que eram benéficas no tratamento do câncer. Desse modo, gerando inúmeros conteúdos incentivando a ingestão *in natura* da folha dessas plantas, como também receitas para a preparação de chá, suco, pomada e sabonete.

As plantas medicinais tradicionais exercem forte influência cultural na utilização de plantas na medicina, favorecendo a comercialização com apoio em propagandas nas mídias sociais que prometem benefícios seguros e concretos, por se tratar de uma fonte natural.

Entretanto, na maioria das vezes as propriedades farmacológicas anunciadas não são apropriadas, visto que estas ainda não foram comprovadas cientificamente (SILVA, 2007).

De acordo com o exposto, o objetivo do trabalho foi identificar e analisar informações referentes ao consumo de Aranto como planta medicinal no tratamento do câncer e de reconhecer os possíveis efeitos sinergistas e antagônicos no metabolismo humano advindos do consumo dessa planta.

METODOLOGIA

Para a elaboração do referido trabalho realizou-se uma revisão bibliográfica na plataforma Google Acadêmico, utilizando palavras chaves como, "Aranto", "*Kalanchoe* sp.", "cura para o câncer", "propriedades farmacológicas" e "plantas tóxicas". A busca abrangeu um período de mais de 10 anos (2007 até o ano corrente) e encontraram-se artigos em diferentes idiomas, tendo-se observado a existência de poucos trabalhos científicos voltados ao tema. Com a revisão bibliográfica obtiveram-se artigos com foco no uso do Aranto (abordando as áreas da agricultura e bioquímica), notícias, relatos e mídias sociais, gerando base para discussão e fundamentação do tema. Dessa forma, os textos foram lidos e analisados, sendo que os dados foram utilizados na organização do presente estudo.

RESULTADOS

Para obtenção dos resultados foram utilizados inicialmente vinte trabalhos que indicam o Aranto (*Kalanchoe* sp.) como planta medicinal, suas propriedades farmacológicas e ou como planta tóxica. Porém, apenas sete trabalhos foram selecionados para apresentação dos resultados adequadamente engajados ao tema visando a melhor compreensão do conteúdo. Segundo SILVA (2007), a toxicidade de uma substância a um organismo vivo, seja a capacidade de lhe causar danos graves e morte, leva em consideração a concentração de diferentes substâncias presentes nas plantas medicinais. Frente a essas questões, inclui-se dados referenciados (Tabela 1) sobre a ação de diferentes espécies de *Kalanchoe* causando toxicidade no organismo humano e os testes com células cancerígenas.

Tabela 1: Espécies do gênero *Kalanchoe* (= *Bryophyllum*) que causam toxicidade ao organismo humano e testes com células cancerígenas.

Espécie	Efeitos	Locais de efeito da Toxicidade	Testes com Células Cancerígenas	Tipo de teste	Referências Bibliográficas
Kalanchoe brasiliensis	NegativoPositivo	Sistema nervoso central e autônomo; Sistema músculo - esquelético	Carcinoma de Erlich; Sarcoma-180.	*In vivo*	SILVA *et al.*, 2007; SILVA *et al.*, 2007
Kalanchoe brasiliensis	Positivo	Não informado	Sarcoma-180	*In vivo*	MACHADO; JUNIOR, 2009
Kalanchoe daigremontiana	Positivo	Não informado	Células de cânceres ginecológicos	*In vitro*	VARGAS; RAMÍREZ, 2017
Kalanchoe laciniata	Negativo	Sistema renal	Não informado	*In vitro*	SHARIF, 2017
Bryophyllum calycinum	Negativo	Sistema imunológico	Não informado	*In vivo*	SOWEMIMO et al., 2007
Bryophyllum pinnatum	Negativo	Sistema reprodutivo	Não informado	*In vivo*	AKPANTAH et al. 2014

*Não informado - não foram encontradas no trabalho analisado informações sobre toxicidade ou testes com células cancerígenas.

DISCUSSÃO

Os conhecimentos sobre a utilização das plantas medicinais são transmitidos ao longo de gerações, de acordo com os fatores ecológicos e história cultural. Desse modo, processos de busca, compreensão, avaliação e significação de informações sobre plantas medicinais, através de informações textuais publicadas em meios impressos ou digitais como livros e artigos científicos, contribuem para utilização das mesmas (GUIMARÃES, 2019). Dentro deste contexto, algumas espécies de plantas medicinais, incluindo as do gênero *Kalanchoe* possuem produtos bioativos importantes na luta contra o câncer, utilizando como principais tipos de cânceres nos testes *in vivo* foram Carcinoma de Erlich e Sarcoma-180 (SILVA *et al.*, 2007; MACHADO; JUNIOR, 2009) e no *in vitro* foram linhas celulares do câncer de mama e do câncer do colo do útero (VARGAS; RAMÍREZ., 2017).

A obtenção do conhecimento sobre plantas medicinais surge a partir de estudos científicos, com objetivo de desenvolver o conhecimento sobre o risco que essas plantas podem ocasionar na saúde. As plantas medicinais são utilizadas comumente para o tratamento de

doenças associadas a infecções, ao sistema digestório e relacionadas ao sistema sanguíneo tendo em vista a utilização de maneira cultural. Algumas doenças, como o câncer de pele cresce no mundo todo devido a radiação solar em virtude da exposição prolongada à radiação ultravioleta. Para isso, a presença de determinadas substâncias e moléculas antioxidantes nas plantas medicinais, podem ser uma alternativa para combater danos causados (RAMOS *et al*., 2020).

Quanto à utilização de plantas medicinais como agentes anticancerígenos deve-se buscar informações científicas sobre a relação estrutura-atividade dos compostos das plantas, visto que parte deles apresenta alguma toxicidade (SILVA *et al*., 2007; SOWEMIMO *et al*., 2007; AKPANTAH *et al*. 2014; SHARIF, 2017). A maioria da população acredita que a toxicidade de plantas é do conhecimento de todos, o que não pode ser considerado, visto que o uso irracional das plantas medicinais e seus tipos de preparações tornam-se um risco à saúde pública (SILVA, 2007).

Entretanto, estudos referentes à análise toxicológica do extrato de algumas espécies do gênero *Kalanchoe* apresentam em sua composição substâncias causadoras de efeitos adversos em células de diversos sistemas fisiológicos de seres vivos, tornando tais espécies tóxicas (SILVA *et al*., 2007; SOWEMIMO *et al*., 2007; AKPANTAH *et al*. 2014; SHARIF, 2017). Nesse sentido, o consumo das plantas em sua totalidade não é recomendado, pois é possível que cause danos à saúde. Portanto, com o intuito de validar o uso de plantas medicinais, como o Aranto, no tratamento contra o câncer é imprescindível realizar estudos químicos e farmacológicos que assegurem a qualidade, eficácia e segurança dos mesmos.

CONCLUSÃO

A planta Aranto não deve ser ingerida para o tratamento contra o câncer, pois não existe comprovação científica que a planta seja eficaz e constatou-se que espécies do gênero *Kalanchoe* podem ser tóxicas ao organismo humano. Dessa forma, de acordo com as informações encontradas na literatura referentes à toxicidade de espécies de Aranto no organismo humano, pode-se concluir que existe a necessidade da continuidade de pesquisas para que essas plantas possam ser utilizadas na medicina popular.

REFERÊNCIAS

AKPANTAH, A. O.; *et al*. The effect of ethanolic extract of *Bryophyllum pinnatum* on the microanatomy of the testes of adult males Wister rats. **European Journal of Biology and Medical Science Research**, v. 2, p. 37-44, 2014.

GUIMARÃES, C. C. de C. **Buscando e divulgando informações sobre plantas Medicinais:** uma análise de conteúdo de grupos do Facebook, Rio de Janeiro. 2019. Dissertação (Mestrado) - Fundação Oswaldo Cruz, Divulgação da Ciência, Tecnologia e Saúde, Casa de Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2019.

MACHADO, M. C. P.; JUNIOR, M. R. M. Avaliação do efeito antitumoral da *Kalanchoe brasiliensis* sobre o Sarcoma 180 em camundongos. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 6, p. 1-6, 2009.

NEWMAN D. J.; CRAGG, G. M.; SNADER, K. M. The influence of natural products upon drug discovery. **Natural Product Reports**, v. 17, p. 215-234, 2000.

OLIVEIRA L.; *et al*. Levantamento sobre o uso de plantas medicinais com a terapêutica anticâncer por pacientes da Unidade Oncológica de Anápolis. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 16, p. 32-40, 2014.

RAMOS, R. M.; *et al*. Estudo comparativo da composição fitoquímica, citotoxicidade e potenciais antioxidantes e fotoprotetor da casca e folha de *Erythrina velutina*. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, p. 33140-33158, 2020.

SHARIF, A.; *et al*. Genotoxic and cytotoxic potential of whole plant extracts of *Kalanchoe laciniata* by Ames and MTT assay. **Journal Experimental and Clinical Sciences**, v. 16, p. 593-601, 2017.

SILVA, J. G. da. **Avaliação do Potencial Farmacológico De *Kalanchoe brasiliensis* Cambess**, Recife-PE. 2007. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, Graduação de Ciências Farmacêuticas de Pernambuco, Recife-PE, 2007.

SILVA, J. G.; *et al*. Avaliação da citotoxicidade e da toxicidade aguda do extrato bruto das folhas de *Kalanchoe brasiliensis* Cambess. **Revista Memórias do Instituto Brasileiro Oswaldo Cruz**, p. 17-34, 2007.

SILVA, J. G.; *et al*. Potencial anti-neoplásico de *Kalanchoe brasiliensis* Cambess frente a Carcinoma de Erlich e Sarcoma-180. **Revista Memórias do Instituto Brasileiro Oswaldo Cruz**, p. 35-48, 2007.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática:** Guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado na APG IV. Nova Odessa: Plantarum, 2019. p. 260.

SOWEMIMO, A. A.; *et al*. Toxicity and mutagenic activity of some selected Nigerian plants. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 113, p. 427-432, 2007.

VARGAS, Y. A. M.; RAMÍREZ, G. R. Evaluación del efecto antineoplásico de extracto *Kalanchoe daigremontiana* en cánceres ginecológicos. **Villa de Álvarez:** Instituto Tecnológico de Colima, 2017. p. 55.

TRABALHOS COMPLETOS

EIXO IV – Condições de vida, manejo ambiental e biodiversidade

Destacamos que os textos expostos são de inteira responsabilidade dos autores quanto ao conteúdo, forma, opinião, respeito aos direitos autorais, dentre outros. As comissões organizadoras e a UNIPLAC não se responsabilizam por qualquer elemento exposto nos trabalhos completos e resumos que compõe os Anais do VI Simpósio Internacional Ciência, Saúde e Território e VI SIPA SUL.

A DILUIÇÃO DO ATRATIVO CERATRAP® PARA MONITORAMENTO DE MOSCAS-DAS-FRUTAS PODE INFLUENCIAR NA CAPTURA DE INSETOS NÃO-ALVO?

Fernanda Proen Vaz[1*], João Gabriel Lima de Souza[1], Cleiton Wille[2], Pedro Vitor Nanni Rinaldi Levis[1], Cristiano João Arioli[3], Joatan Machado da Rosa[1]

[1] Laboratório de Entomologia agrícola Prof. A. M da Costa Lima, Departamento de Patologia Básica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná. [2] Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Avenida Luiz de Camões, Lages, Santa Catarina.
[3] Empresa de Pesquisa e Extensão Rural de Santa Catarina, Estação Experimental de São Joaquim, Rua João Araújo Lima, 102 - Jardim Caiçara, São Joaquim – SC. * Av. Coronel Francisco H. dos Santos, 100 - Laboratório Costa lima, Bairro Jardim das Américas, CEP 81531-980, Curitiba/PR, (41) 3361-1705, fernandaproen@ufpr.br

RESUMO

O atrativo CeraTrap® tem apresentado os melhores resultados de captura e monitoramento de moscas-das-frutas em diferentes espécies frutíferas. Devido ao valor elevado quando comparado a outros atrativos, agricultores tem utilizado CeraTrap® diluído em água para reduzir o custo do monitoramento, mesmo sem orientação técnico-científica. Em hipótese a diluição pode atrair e capturar maiores quantidades de insetos não-alvo e insetos benéficos implicando em desequilíbrio ecológico e maior tempo para a realização do monitoramento. Neste contexto, objetivou-se avaliar a influência das diluições de CeraTrap® na captura de insetos não-alvo em pomar de pessegueiro no município de Araucária-PR durante a safra de 2019. Os tratamentos utilizados foram CeraTrap® 100%, as diluições 75, 50, 25% e água destilada como controle. Armadilhas modelo CeraTrap System® com 500 mL de cada tratamento foram instaladas nas árvores a 1,8 m de altura. Semanalmente os insetos capturados foram triados e identificados. Realizou-se análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p<0,05$). Foram capturados 4761 insetos durante as avaliações. CeraTrap® 100% (22,2 insetos não-alvo/armadilha/semana) atraiu e capturou quantidades significativamente menores de insetos não-alvo quando comparado com o tratamento CeraTrap® 25% (39,6 insetos não-alvo/armadilha/semana). CeraTrap® 75 e 50% capturaram 20,7 e 24,9 insetos não-alvo/armadilha/semana respectivamente, não diferindo do tratamento CeraTrap® 100%. CeraTrap® 25% apresentou menor seletividade, capturando maior número de insetos não-alvo (36,6%), com destaque para joaninhas. CeraTrap® diluído a 25% não é

indicado para monitoramento de moscas-das-frutas devido ao grande número de insetos não-alvo e insetos benéficos capturados.

Palavras-chave: atratividade, seletividade, insetos benéficos.

CERATRAP DILUTIONS USED TO FRUIT FLY MONITORING CAN BE AFFECT THE NON-TARGET INSECTS CAPTURE?

ABSTRACT

CeraTrap® lure has shown the best results for capturing and monitoring fruit flies in different fruit species. Due to the high price of CeraTrap® when compared to other baits, farmers have used CeraTrap® diluted in water to reduce the monitoring cost, even without technical-scientific guidance. In hypothesis, dilution may attract and capture more non-target insects and beneficial insects, leading to an ecological imbalance and more time to perform monitoring. This study aimed to evaluate the CeraTrap® dilutions influence on the capture of non-target insects on a peach orchard in Araucária-PR during the 2019 season. The treatments used were CeraTrap® pure 100% and diluted in 75, 50, 25%. Distilled water was used as the control. CeraTrap System® traps with 500 mL of each treatment were installed on trees at 1.8 m height. The captured insects were screened and identified on a weekly basis. Analysis of variance followed by the Tukey test ($p < 0.05$) was performed. 4761 insects were captured during the evaluations. CeraTrap® 100% (22.2 non-target insects/trap/week) attracted and captured significantly less non-target insects when compared with CeraTrap® 25% (39.6 non-target insects/trap/week). CeraTrap® 75% and 50% captured 20.7 and 24.9 non-target insects/trap/week respectively and they did not differ from the CeraTrap® 100% treatment. CeraTrap® 25% showed less selectivity, capturing a greater number of non-target insects (36.6%), particularly ladybugs. CeraTrap® diluted to 25% is not suitable for monitoring fruit flies due to the large number of non-target insects and beneficial insects captured.

Keywords: Attractiveness, Selectivity, beneficial insects.

INTRODUÇÃO

A fruticultura brasileira é uma das áreas em constante ascensão na agricultura. O crescimento populacional e a procura por hábitos alimentares mais saudáveis, vem aumentando a demanda e o consumo de frutas. Como reflexo, o Brasil já é terceiro maior produtor mundial de frutas frescas (KIST et al., 2021). Entretanto, rotineiramente os fruticultores enfrentam problemas fitossanitários que depreciam e reduzem a produção de frutas. Dentre eles, destacam-

se a ocorrência de mosca-das-frutas (Diptera: Tephritidae) considerada a principal praga de frutíferas de clima temperado no Sul do Brasil (NAVA; BOTTON, 2010).

O monitoramento através do uso de armadilhas contendo atrativos alimentares é considerada uma estratégia fundamental para o manejo moscas-das-frutas. O acompanhamento da captura da praga nos pomares serve para detectar as invasões de moscas-das-frutas, auxiliando os produtores na definição do momento de efetuar medidas de controle. Um problema frequente em sistemas de monitoramento de moscas-das-frutas utilizando atrativos alimentares é a quantidade de insetos não-alvo capturados nas armadilhas (THOMAS et al., 2001), principalmente quando a estabilidade do atrativo é baixa, que é o caso da maioria dos sucos e proteínas hidrolisadas diluídas em água.

Nos últimos anos, a proteína hidrolisada CeraTrap® tem sido considerada o melhor atrativo para captura e monitoramento de moscas-das-frutas no sul do Brasil (ROSA et al., 2017). CeraTrap® é utilizado puro, sem diluição (MACHOTA Jr., et al 2013). Por apresentar um valor elevado quando comparado a outros atrativos disponíveis no mercado, agricultores tem utilizado o atrativo CeraTrap® diluído em água para reduzir o custo do monitoramento, mesmo sem uma orientação técnico-científica. Esse procedimento pode ser considerado temeroso pois, ao realizar a diluição do atrativo, em hipótese a emissão de voláteis que garantem o poder atrativo dessa proteína podem ser perdidos ou acabar atraindo insetos não-alvo ou insetos benéficos como abelhas, vespas e outras espécies de dípteros. Portanto, esse estudo teve como objetivo avaliar a influência das diluições de CeraTrap® na captura de insetos não-alvo em pomar de pessegueiro no município de Araucária-PR durante a safra de 2019.

METODOLOGIA

O trabalho foi realizado em um pomar de pessegueiro, Cultivar "Chimarrita" com 10 anos e área de 1,0 hectare, localizado no município de Araucária-PR (25°36'95" S; 49°25'49" W; altitude de 889 m). A pesquisa foi conduzida no período de frutificação da cultura (setembro a dezembro de 2019). Os tratamentos avaliados foram: Proteína hidrolisada CeraTrap® (BioIbérica S.A.) sem diluição (CeraTrap® 100%) e as diluições 75, 50, 25%. Manteve-se um tratamento controle contendo somente água destilada. No pomar, foram utilizadas armadilhas CeraTrap System® iscadas com 500 mL de cada tratamento e instaladas nas árvores a 1,8 m de altura. O espaçamento mínimo entre cada armadilha foi de 15 metros.

O delineamento utilizado foi em blocos casualizados com cinco tratamentos e quatro repetições. Semanalmente os insetos não-alvo capturados foram coletados e levados ao

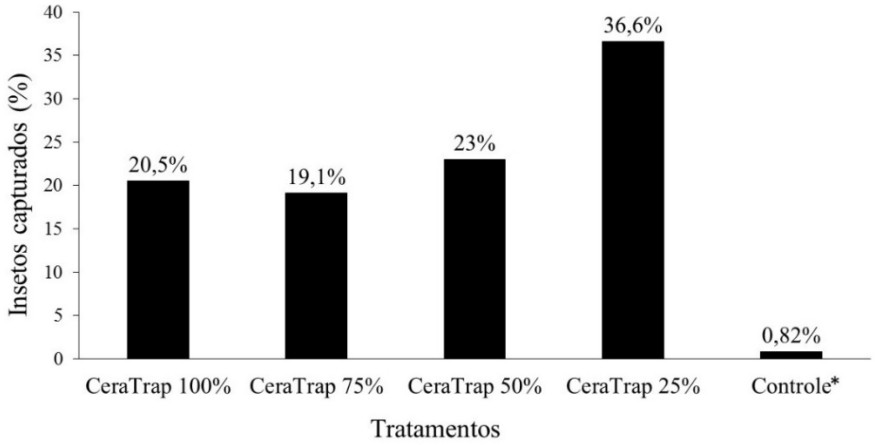
laboratório de Entomologia Costa Lima na Universidade Federal do Paraná (UFPR), onde passaram por triagem e identificação. Após a retirada dos insetos capturados, o atrativo voltava para o interior da armadilha. Não houve troca do atrativo até o final do experimento. Os dados foram transformados por Box-cox e em seguida avaliado a adequação dos resíduos com a distribuição de Gauss por gráficos de diagnóstico. Utilizou-se a média de insetos não-alvo capturados por armadilha/semana em cada tratamento nas datas de coleta. Realizou-se análise de variância e quando verificada significância (P<0,05), foi realizado teste comparação de Tukey a 5% através do programa SAS University Edition 9.4.

RESULTADOS

Durante o período de avaliação 4761 insetos não-alvo foram capturados. As amostras foram compostas majoritariamente por insetos pertencentes à ordem Hymenoptera (vespas e abelhas), Coleoptera (joaninhas e outros besouros em menores proporções) e Diptera (moscas de diversas famílias). Nesse caso, foram desconsideradas as capturas de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae), as quais são consideradas insetos-alvo.

Armadilhas iscadas com CeraTrap® 100% capturaram um total de 977 insetos não-alvo, perfazendo 20,5% das capturas. Os tratamentos contendo CeraTrap® 75, 50 e 25% capturaram 910, 1094 e 1741 insetos não-alvo, representando 19,1%, 23% e 36,3% das capturas, respectivamente (Figura 1). O tratamento controle, composto por armadilhas com água destilada capturaram o menor número de insetos não alvo, 39 indivíduos (0,82% do total de capturas).

Figura 1. Percentual de insetos não-alvo capturados em armadilhas para monitoramento contendo diferentes diluições de CeraTrap® em pomar de pessegueiro, Araucária, PR, 2019.



*Tratamento controle contendo apenas água destilada.

CeraTrap® 100% com média de 22,2 insetos não-alvo/armadilha/semana atraiu e capturou quantidades significativamente menores de insetos não-alvo quando comparado com o tratamento CeraTrap® 25% que apresentou a maior média de capturas, 39,6 insetos não-alvo/armadilha/semana (F=44,09; p>0,0001). CeraTrap® 75 e 50% capturaram 20,7 e 24,9 insetos não-alvo/armadilha/semana respectivamente, não diferindo do tratamento CeraTrap® 100%. Além de apresentar as maiores médias de capturas de insetos não-alvo, CeraTrap® diluído à 25% também apresentou maior média de capturas de joaninhas (Coccinellidae), diferindo significativamente dos tratamentos CeraTrap® 100% e CeraTrap® 75% (F= 11,72; p>0,0002). Por outro lado, não diferiu do tratamento contendo CeraTrap® 50% (Tabela 1).

Em relação à captura de vespas (Vespidae), abelhas (Apidae) e moscas predadoras e/ou visitantes florais (Syrphidae), CeraTrap® 25% apresentou as maiores médias de capturas (Tabela 1). Entretanto não foram observadas diferenças significativas em termos de capturas, quando comparados os tratamentos contendo o atrativo CeraTrap®.

Tabela 1. Média de insetos não-alvo e insetos benéficos identificados a nível de família. Capturas por tratamento por semana em pomar de pessegueiro, 2019, Araucária, PR.

Tratamento	Insetos não-alvo[1]	Coccinellidae	Vespidae	Syrphidae	Apidae
CeraTrap 25%	39.6 ± 18.3 a	2.07 ± 2.9 a	5.9 ± 8.6 a	0.14 ± 0.6 NS	0.22 ± 0.7 NS
CeraTrap 50%	24.9 ± 14.6 b	1.36 ± 2.0 ab	4.7 ± 4.2 a	0.18 ± 0.9	0.05 ± 0.2
CeraTrap 75%	20.7 ± 8.1 b	1.05 ± 1.7 bc	5.0 ± 4.0 a	0.5 ± 0.2	0.11± 0.5
CeraTrap 100%	22.2 ± 7.6 b	1.09 ± 1.7 b	3.5 ± 3.6 a	0.11 ± 0.3	0.07 ± 0.2
Controle	0.9 ± 1.1 c	0.35 ± 0.7 c	0.3 ± 0.5 b	0.07 ± 0.3	0.07 ± 0.1

[1] Média do número total de insetos capturados por tratamento por semana em cada armadilha. Dados referem-se à média para cada data de coleta em cada repetição (armadilha).
NS: Não significativo.

DISCUSSÃO

Um problema frequente em sistemas de monitoramento de moscas-das-frutas utilizando atrativos alimentares é a quantidade de insetos não-alvo capturados nas armadilhas (THOMAS et al., 2001), principalmente quando a estabilidade do atrativo é baixa, que é o caso da maioria dos sucos e proteínas hidrolisadas diluídas em água.

A proteína hidrolisada CeraTrap® usada sem diluição tem apresentado os melhores resultados de detecção precoce e capturas de moscas-das-frutas em pomares no Brasil e em

outros países (LASA et al. 2014; BORTOLI et al., 2016; ROSA et al., 2017). CeraTrap® tem recomendação de uso sem diluição, apenas reposição do conteúdo evaporado na armadilha. Entretanto, por ter um custo mais elevado, agricultores tem utilizado o atrativo diluído. Nosso estudo revelou que CeraTrap® diluído a 25% é considerado um atrativo não seletivo, ou seja, captura quantidades significativamente maiores de insetos não-alvo, com destaque para joaninhas (Coccinellidae), que são insetos predadores importantes para o equilíbrio ecológico nos agroecossistemas. Em relação à captura de vespas abelhas e sirfídeos, o tratamento CeraTrap® 25% também atraiu proporcionalmente maiores quantidades de insetos não-alvo, entretanto não foram observadas diferenças significativas para esses parâmetros avaliados (Tabela 1). Quanto maior a quantidade de insetos não-alvo nas armadilhas, maior será a dificuldade na triagem e realização do monitoramento. Esse aspecto pode causar confusão nos agricultores e demandar maior tempo para a realização do monitoramento.

CeraTrap® puro e os tratamentos CeraTrap® 75 e 50% apresentaram resultados similares em relação à captura de insetos não-alvo. Assim sugere-se que a máxima diluição do produto em água seja de 50%, uma vez que não causaria prejuízo à diversidade de insetos presentes na área do pomar. Aliado a isso, é importante verificar se as concentrações em estudo serão eficientes no monitoramento da espécie alvo na cultura do pêssego.

CONCLUSÃO

CeraTrap® 25% capturou maior número de insetos não-alvo e insetos benéficos, com destaque para joaninhas (Coccinellidae), sendo considerado não-seletivo. Dessa forma, não deve ser recomendado para monitoramento de moscas-das-frutas. Diluições de 75% e 50% e o atrativo CeraTrap® sem diluição apresentaram seletividade similar a insetos não-alvo.

REFERÊNCIAS

BORTOLI; et al. Evaluation of food lures for fruit flies (Diptera: Tephritidae) captured in a citros orchard of the Serra Gaúcha. **Florida Entomologist**. v. 99, n. 3. p. 381 -384. 2016.

KIST, B. B.; et al. **Anuário brasileiro da fruticultura.** Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta, 2020. 15p. Disponível em: <http://www.editoragazeta.com.br/anuario-brasileiro-de-horti-fruti-2020/ > Acesso em: 25 de mar. 2021.

LASA, R.; et al. Efficacy of Commercial Traps and Food Odor Attractants for Mass Trapping of *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae). **Journal of Economic Entomology**, v. 107, n. 1, p. 198-205, 2014.

NAVA, D. E.; BOTTON, M. Bioecologia e controle de *Anastrepha fraterculus* e *Ceratitis capitata* em pessegueiro. Embrapa Clima Temperado. Documentos, 315. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. 29 p.

MACHOTA JUNIOR, R.; et al. **Estratégia atrativa.** Cultivar HF, p. 20-23, 2013.

ROSA, J. M.; et al. Evaluation of Food Lures for capture and Monitoring of *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) on Temperate Fruit Trees. **Journal of Economic Entomology,** v. 110, n. 3, p. 995-1001, 2017.

THOMAS, D. B.; et al. Trap-lure combinations for surveillance of *Anastrepha* fruit flies (Diptera: Tephritidae). **Florida Entomologist**, v. 84, n. 1, p. 344-351, 2001.

A IMPORTÂNCIA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO BIOMA MATA ATLÂNTICA

Yanka Rocha Kondo[1*], Karine Louise dos Santos[2], Alexandre Siminski[2], Sonia da Cruz[2]

[1] Laboratório de Biologia do Solo, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.
[2] Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua: Sete de Abril, bairro: Juvevê, número: 1294, CEP: 80040120, telefone: (49) 999388779, email: yanka.kondo82@gmail.com

RESUMO

A destruição da vegetação nativa causada pelo homem é uma das principais causas de perda de biodiversidade no mundo. Um dos biomas mais afetados pela ação antrópica é a Mata Atlântica. Anteriormente, esse bioma por toda a linha do litoral brasileiro, ou seja, do Rio Grande do Sul ao Rio Grande do Norte, abrangendo diversos solos e climas, além de abrigar uma das maiores biodiversidades do planeta. As principais causas de perda da biodiversidade são as atividades predatórias, a introdução de espécies exóticas aos ecossistemas e, principalmente, a modificação dos habitats naturais, ocasionados pela expansão agrícola e urbanização. Nesse contexto, com o objetivo de diminuir o impacto antrópico, as unidades de conservação (UCs) apresentam-se como uma estratégia para garantir a manutenção da biodiversidade nos ecossistemas. Dessa forma, considerando a vulnerabilidade em que o bioma se encontra, o presente trabalho objetivou realizar uma revisão bibliográfica acerca da importância das UCs para a Mata Atlântica.

Palavras-chave: *Hotspots*, preservação, biodiversidade.

THE IMPORTANCE OF CONSERVATION UNITIES IN THE ATLANTIC FOREST BIOME

ABSTRACT

The destruction of native vegetation caused by humans is one of the main causes of biodiversity loss in the world. One of the biomes most affected by anthropic action is the Atlantic Forest Biome. Previously, it was extended throughout the entire Brazilian shoreline, from Rio Grande do Sul to Rio Grande do Norte, with several soils and climates, besides harboring one of the

greatest biodiversities on the planet. The main causes of the loss of the biodiversity are predatory activities, introduction of exotic species in the ecosystems and, primarily, modification of natural habitats, caused by agricultural expansion and urbanization. In this context, with the objective of diminishing the anthropic impact, conservation units (CUs) represent a strategy to ensure conservation of biodiversity in the ecosystems. As such, considering the current vulnerability of this biome, the present paper aimed to accomplish a bibliographic review about the importance of the CUs to the Atlantic Forest Biome.

Keywords: *Hotspots*, preservation, biodiversity.

INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é classificada como a segunda maior floresta pluvial tropical do continente americano que, a princípio, estendia-se de forma contínua no decorrer da costa brasileira, adentrando até o leste do Paraguai e nordeste da Argentina na Região Sul. Anteriormente, cobria mais de 1,5 milhões de km^2, onde 92% desta área pertencia ao Brasil. O bioma é considerado um dos 25 *hotspots* mundial de biodiversidade, pois apesar de ter sido grandemente modificado e degradado, ainda abriga mais de 8.000 espécies endêmicas de plantas vasculares, mamíferos, aves, répteis e anfíbios (TABARELLI et al., 2005; PERES, 2010).

De acordo com Siminski e Fantini (2010) o estado de Santa Catarina, dentre todos os outros, foi o maior responsável pelo exílio da vegetação nativa característica do bioma desde 2000, afetando cerca de 45.500 hectares. Para Mattos et al. (2010) o desmatamento foi ocasionado principalmente pelo aumento das zonas urbanas no Sul do Brasil (iniciado no século 20). Além disso, a alta exploração madeireira, queimadas, substituição da vegetação por pastagens, agricultura e reflorestamentos com espécies exóticas são alguns fatores que contribuíram para a drástica redução das florestas nativas. Dias e Mikich (2006) ainda ressaltam que, os três estados do Sul do país somados, contabilizam apenas 10% de florestas manejadas, e 2% de florestas originais da Mata Atlântica.

Estima-se que a Mata Atlântica brasileira seja uma das regiões Sul Americanas com a maior quantidade de áreas de proteção integral, contando com parques, reservas, estações ecológicas e reservas privadas (PAGLIA et al., 2004).

Dada a importância da Mata Atlântica para a biodiversidade brasileira, o presente trabalho possuiu como objetivo realizar uma revisão bibliográfica da importância das UCs para o bioma, destacando também as principais dificuldades encontradas pelas UCs no Brasil.

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do estudo, foram consultados trabalhos científicos, artigos nacionais e internacionais, além de dissertações e teses. Os materiais foram pesquisados na base Web of Science, portal Scielo e Google Acadêmico. As seguintes palavras chave foram utilizadas: unidades de conservação na Mata Atlântica; desmatamento na Mata Atlântica, unidades de conservação no Brasil, benefícios ocasionados pelas unidades de conservação. Apesar do grande volume de trabalhos encontrados, priorizou-se os que abordavam os desafios enfrentados pelas UCs no bioma nos últimos 20 anos.

RESULTADOS

A Mata Atlântica, reduzida a menos de 8% da sua extensão original, ocupava cerca de 1.350.000 km^2 do território nacional, com ocupação do Ceará até o Rio Grande do Sul. Essa região apresenta extrema importância para o país, já que é responsável por mais de metade da população brasileira, ou seja, mais de 145 milhões de habitantes em 3.429 municípios, que correspondem a 61% dos existentes no Brasil (PINTO et al., 2006; SCHÜSSLER, 2014; CERÂNTOLA, 2015). Além disso, o bioma é considerado como prioridade para a conservação da biodiversidade, pois apresenta elevada riqueza de espécies, nível de endemismo e impacto antrópico (MUYLAERT et al., 2018).

Diante das informações abordadas, torna-se evidente a importância das UCs para a Mata Atlântica. As UCs no Brasil possuem diversas categorias, nos âmbitos federal, estadual e municipal, de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), Lei Federal nº 9.985/00 (BRASIL, 2000). Atualmente, o Brasil possui 728 UCs, as quais possuem diferentes características e objetivos a serem atingidos (JESUS, 2013).

Em algumas UCs, permite-se o manejo sustentável de recursos naturais, ou seja, a exploração e o aproveitamento econômico direto de forma planejada e regulamentada. Nesta categoria estão: Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna e Reserva de Desenvolvimento Sustentável (BRASIL, 2000). Já as unidades de proteção integral são denominadas: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio da Vida Silvestre. Nestas categorias de manejo apenas são permitidas a realização de pesquisas científicas, a partir de autorização do órgão responsável e por normas previstas no IBAMA. Algumas ainda permitem

a visitação pública com ênfase educacional, entretanto, a autorização também faz-se necessária (BRASIL, 2000).

Aproximadamente 600 novas áreas foram criadas nas últimas quatro décadas. Porém, os números não significam grande progresso, visto que: i) As áreas criadas abrangem menos de 2% de todo o bioma; ii) As áreas caracterizadas como de proteção integral (segundo as categorias I, II e III da União Mundial para a Natureza - UICN) preservam apenas 24% dos remanescentes; iii) Várias são pequenas demais (75% das áreas de preservação são menores que 100 km^2) para garantir a sobrevivência das espécies a longo prazo e; iv) Dentre as 104 espécies ameaçadas de extinção de vertebrados, 57 não constam em nenhuma área protegida (PAGLIA et al., 2004).

Entretanto, após a criação das UCs, é necessário que, ao longo do tempo, haja a manutenção da biodiversidade e a preservação da integridade do ecossistema, de forma a cumprir com o seu objetivo de criação (AQUINO, 2001). Nesse contexto, destaca-se a importância de estudos relacionados ao tema para maior visibilidade da importância das UCs.

DISCUSSÃO

A Mata Atlântica possui, aproximadamente, 9,1% (101.852 km^2) do seu território original protegido por UCs. Mais de 60 UCs foram criadas nos últimos 10 anos, entretanto, a rede de proteção integral não foi ampliada significativamente, apesar da alta diversidade biológica existente (SILVA et al., 2017).

As áreas protegidas, em nível global, são 41% eficazes em reter a riqueza de espécies e 51% eficazes em reter a abundância da diversidade local (GRAY et al., 2016). Entretanto, no Brasil, algumas dificuldades são encontradas, como a falta de estrutura satisfatória e a pouca execução da legislação ambiental (BRENTANO et al., 2015). Segundo Sezerino (2013) as unidades de conservação são consideradas uma estratégia para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica, porém ainda não são suficientes. Menos de 1% do bioma encontra-se legalmente protegido por unidades de conservação.

Apesar da importância das UCs para o bioma, torna-se evidente que existem obstáculos que impossibilitam o pleno cumprimento do seu objetivo. Dessa forma, estudos que relatem a temática abordando as dificuldades existentes nas UCs fornecem uma perspectiva para a mudança desse cenário.

Nesse sentido, trabalhos que demonstrem a importância das UCs para a biodiversidade são igualmente importantes, como o realizado por Montagna et al. (2012). Neste, os autores

constataram que oito unidades de conservação avaliadas são responsáveis pela diversidade genética de Araucaria angustifolia para o estado de Santa Catarina. Desse modo, as UCs podem ser consideradas, além de centro de recursos genéticos vegetais, locais de pesquisa e experimentação para o aprimoramento de estratégia de conservação de espécies.

CONCLUSÃO

Considerando a fragilidade da Mata Atlântica após intensa exploração, as unidades de conservação apresentam papel crucial para a preservação das espécies ameaçadas de extinção neste bioma. Entretanto, mais pesquisas a relacionadas ao tema devem ser realizadas, destacando a importância destas na manutenção da biodiversidade a longo prazo.

REFERÊNCIAS

AQUINO, A. A. A. **O papel das Unidades de Conservação na preservação da natureza.** 2001. Monografia (Graduação) – Centro Universitário de Brasília, Faculdade de Ciências da Saúde, Brasília, 2001.

BRASIL, 2000. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm. Acesso em: 15 abr. 2021.

BRENTANO, B.; FOLLMANN, F. M.; FOLETO, E. Contextualização das Unidades de Conservação no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência e Natura**, v. 37, n. 3, p. 536-554, 2015.

CERÂNTOLA, P. C. M. **Estudo da fauna de Alysiinae (Hymenoptera: Braconidae) do Parque Nacional do Itatiaia, RJ, Brasil.** 2015. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.

DIAS, M.; MIKICH, S. B. Levantamento e Conservação da Mastofauna em um Remanescente de Floresta Ombrófila Mista, Paraná, Brasil. **Boletim de Pesquisa Florestal,** v. 52, p. 61-78, 2006.

GRAY, C. L.; et al. Local biodiversity is higher inside than outside terrestrial protected areas worldwide. **Nature Communications**, v. 7, p. 12306- 12325, 2016.

JESUS, L. O. **O Parque Estadual de Terra Ronca segundo os turistas, guias de turismo e dos moradores de São Domingos-GO: percepção ambiental e seus desafios.** 2013. Monografia (Graduação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

MATTOS, P. P.; et al. Aceleração do crescimento em diâmetro de espécies da Floresta Ombrófila Mista nos últimos 90 anos. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 30, n. 64, p. 319-326, 2010.

MONTAGNA, T.; et al. A importância das unidades de conservação na manutenção da diversidade genética de araucária (*Araucaria angustifolia*) no Estado de Santa Catarina. **Biodiversidade Brasilei**ra, v. 2, p. 17-24, 2012.

MUYLAERT, R. L.; et al. Uma nota sobre os limites territoriais da Mata Atlântica. **Oecologia Australis**, v. 22, p. 302-311, 2018.

PAGLIA, A.; et al. Lacunas de conservação e áreas insubstituíveis para vertebrados ameaçados da Mata Atlântica. In: Anais do IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação - 2004 - Curitiba - PR, 2004.

PERES, C. S. A previsão constitucional do bioma Mata Atlântica. **Revista Brasileira de Direito** Constitucional, v. 16, p. 109-119, 2010.

PINTO, L. P.; et al. **Mata Atlântica Brasileira:** os Desafios para Conservação da Biodiversidade de um *Hotspot* Mundial. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/262910585_Mata_Atlantica_brasileira_Os_desafios_para_a_conservacao_da_biodiversidade_de_um_hotspot_mundial. Acesso em: 15 abr. 2021.

SCHÜSSLER, G. **Conservação pelo uso da Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze: análise** de aspectos produtivos do pinhão e de interações com a fauna em diferentes fitorregiões do sul do Brasil. 2014. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

SEZERINO, F. S. **As problemáticas e os desafios da gestão das unidades de conservação:** estudo de caso na Floresta Estadual do Palmito no Litoral do Paraná. 2013. Monografia (Graduação) - Universidade Federal do Paraná, Matinhos, 2013.

SIEGLOCH, A. E. **Estrutura espacial das comunidades de Ephemeroptera (Insecta) em riachos da Serra da Mantiqueira e Serra do Mar, Estado de São Paulo.** 2010. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2010.

SILVA, J. M. C.; et al. **Conservação da Mata Atlântica Brasileira: Um** balanço dos últimos 10 anos. Disponível em: https://www.sosma.org.br/artigos/conservacao-da-mata-atlantica-brasileira-um-balanco-dos-ultimos-dez-anos/. Acesso em: 26 abr. 2021.

SIMINSKI, A.; FANTINI, A. C. **A Mata Atlântica cede lugar a outros usos da terra em Santa Catarina, Brasil.** Biotemas, v. 23, p. 51-59, 2010.

TABARELLI, M. et al. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **Megadiversidade** 1, v. 1, p. 132-138, 2005.

AGRICULTURA FAMILIAR: RESILIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE EM TEMPOS DE PANDEMIA

Larisse Medeiros Gonçalves[1*], Ligia Kochhan de Fraga[1]; Luana Santos dos Santos[1]; Adriane Rodrigues Zboralski[1]; Marlete Turmina Outeiro[1]; Wilson Itamar Godoy[1].

[1] Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional (PPGDR). *Pato Branco, (91)99518812 e larisse@alunos.utfpr.edu.br

RESUMO

A Agricultura Familiar (AF) é fundamental no enfrentamento de crises, especialmente, por serem meios de biodiversidade nutricional, bases para soberania alimentar, além de buscarem adaptação na construção socioeconômica local. Portanto, o objetivo desse artigo é reunir informações para enfatizar a importância da agricultura familiar, demonstrando a sua resiliência e o seu papel na condução da sustentabilidade, especialmente, neste momento de colapso pandêmico do coronavírus. A indução do estudo se deu pelo método de revisão bibliográfica narrativa. Os resultados demonstraram que a Agricultura Familiar (AF) tem uma articulação indiscutível para suprir crises alimentares, visto que, elas transcendem a relação com a produção de alimentos, produtos frescos e matérias-primas, pois elas também engajam a socioeconomia rural, promovendo desenvolvimento localmente por meio do estreitamento de cadeias e movimentação econômica local. Ainda, preserva a agrobiodiversidade, fornecendo serviços ecossistêmico e estimulando a governança dos recursos naturais. A AF, e a sua resiliência, possuem papel importante para transformar os sistemas agroalimentares em momentos de crise, sendo referência para busca da sustentabilidade no agora e pós-COVID-19.

Palavras-chave: Biodiversidade, produção sustentável, soberania alimentar.

FAMILY FARMING: RESILIENCE AND SUSTAINABILITY IN TIMES OF PANDEMIC

ABSTRACT

Family farming (FA) is fundamental in facing crises, especially because they are means of nutritional biodiversity, bases for food sovereignty, and seek adaptation in local socioeconomic construction. Therefore, the objective of this article is to gather information to emphasize the

importance of family farming, demonstrating its resilience and its role in driving sustainability, especially at this time of pandemic collapse of the coronavirus. The study was induced by the narrative literature review method. The results showed that Family Farming (FA) has an undeniable articulation to overcome food crises, since they transcend the relationship with the production of food, fresh products and raw materials, also engaging the rural socio-economy, promoting development locally through the narrowing of chains and local economic movement. It also preserves agrobiodiversity, providing ecosystem services, and stimulates natural resource governance. FA and its resilience play an important role in transforming agrifood systems in times of crisis, and is a reference for the search for sustainability now and after COVID-19.

Keywords: Biodiversity, sustainable production, food sovereignty.

INTRODUÇÃO

Diante o colapso mundial pandêmico, houveram milhões de pessoas perdendo empregos e salários, o COVID-19 expôs injustiças entranhadas no sistema global. À medida que a pandemia se dissemina em todo o mundo, fica mais difícil de garantir acesso básico ao abastecimento de bens e serviços essenciais, como alimentos, água e abrigo. As consequências frente as crises sanitárias foram abissais, trazendo milhares de pessoas a um estado de vulnerabilidade social e insegurança alimentar.

A partir dessa breve contextualização, e sabendo do papel fundamental que a Agricultura Familiar (AF) tem nos suprimentos de alimentos biodiversos e de qualidade nutricional, este trabalho se justifica em dar os devidos destaques as funções essenciais deste grupo, visto que, eles possuem elementos suficientes para oferecer meios de garantir a Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) da sociedade, bem como, aprimorar e fortalecer o autoconsumo do rural. Não se limitando a essas questões, a AF também tem grande potencial de administrar melhor os recursos naturais, protegendo o meio ambiente e alcançando o desenvolvimento sustentável (FAO, 2019a). Elementos importantes para evitar outras crises sanitárias, em vista dos desdobramentos das ações antrópicas.

É importante salientar, que segundo a *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO, 2019b) em reunião com outras influentes instituições, alertou que os sistemas de gestão familiar são frequentemente menos resistentes a choques, por conta das poucas estruturas de apoio instaladas. Além disso, os impactos do COVID-19 na agricultura são e serão sentidos tanto nos aspectos biofísicos, como produção e acesso a insumos, quanto nos aspectos

socioeconômicos, como acesso ao trabalho, mercados ou mudanças rápidas na demanda (MIDDENDORF et al., 2021).

No entanto, as organizações comunitárias da AF, tem demonstrado um grande poder de regeneração, buscando se reinventar ao logo da crise, fornecendo o que eles têm de melhor: alimentos biodiversos e saudáveis. Sendo assim, o enfoque principal desse artigo é reunir informações para enfatizar a importância da agricultura familiar, demonstrando a sua resiliência e o seu papel na condução da sustentabilidade, especialmente, neste momento de colapso holístico.

METODOLOGIA

Esta pesquisa tem perfil qualitativo e espectro teórico. A indução do estudo se deu pelo método de revisão bibliográfica narrativa, esse tem como objetivo "descrever o estado da arte de um assunto específico, sob o ponto de vista teórico ou contextual" (BOTELHO et al., 2011, p.125). Os critérios usados na avaliação e seleção dos trabalhos serão quatro: 1) periódicos encontrados em bases científicas como *Sciencedirect®, Springer®, Scopus®*, matérias de jornais, notas técnicas de instituições e o ano de publicação entre 2020 e 2021 (dadas a circunstância do COVID-19). Referências dispostas nos resultados que não estão contempladas nessas delimitações são apenas de base conceitual, ajudando a fortalecer o debate.

O percurso organizacional deste trabalho, terá como fio condutor, questões que envolvem a sustentabilidade e a resiliência da AF: a) Preserva produtos alimentícios tradicionais; b) Fortalece e conserva a biodiversidade, tendo potencial para uso sustentável dos recursos naturais; c) Promove sistemas agroalimentares menos vulneráveis aos desequilíbrios ambientais; d) Cria oportunidades econômicas e possui forte articulação em redes solidárias e humanizadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Imersos ao processo de transformações na paisagem e supressão cultural, diante aos sistemas globalizados e tecnológicos, a AF tem um papel de suma importância no acervo de conhecimentos tradicionais. Punchay et al. (2020) corroboram que o conhecimento tradicional se faz necessário para a adaptação às perturbações e mudanças decorrentes da urbanização e outros processos globais.

Nesse sentido, levanta-se o primeiro ponto, em que a AF ajuda na preservação de produtos alimentícios tradicionais, contribui para a soberania e segurança alimentar e qualidade

do autoconsumo. Por exemplo, nesse contexto pandêmico, plantas comestíveis não convencionais ou Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC), podem ser uma alternativa de suprimento nutricional, tanto para os agricultores quanto para cidadãos em estado de vulnerabilidade. É importante frisar que esses alimentos podem ser um ótimo meio de mitigar o excesso de consumo de ultraprocessados.

Essa diversidade alimentar das PANC's agrega frutas, folhas, tubérculos, rizomas, nozes, entre outros. São essenciais para equilibrar o valor nutricional em comunidades locais, visto que além de contemplarem pratos tradicionais (dando manutenção à cultura), também possuem propriedades medicinais (PUNCHAY et al., 2020). O conhecimento das PANC's está envolto na percepção da AF e povos tradicionais sobre o meio ambiente, extremamente essenciais para manutenção e preservação. Graças à sua sabedoria e cuidado com a terra, os agricultores e agricultoras familiares são os agentes de mudança que se precisa para alcançar o Fome Zero, um planeta mais equilibrado e resiliente e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (FAO, 2019a).

Não se deve esquecer que tais pontos estão diretamente conectados com a soberania e segurança alimentar, bem como a qualidade do autoconsumo. Mas o que isso significa? A soberania alimentar é "o direito de cada nação ou região de manter e desenvolver sua capacidade de produzir alimentos básicos com a correspondente diversidade produtiva e cultural" (ALTIERI, 2009, p.108).

Salienta-se que com passar dos anos, esse termo foi se aprimorando, compreendendo também a autossuficiência alimentar nos contextos regional, nacional e global. A SAN também faz parte dessa discussão, ela não deve ser associada apenas a superação da fome, mas sim o acesso ao alimento em quantidade e em qualidade. Gonçalves et al. (2020, p.04) comentam que "a SAN também se relaciona com a produção, distribuição, comercialização, estabilidade na oferta de alimentos, políticas públicas, nutrição e saúde, etc.", ou seja, possui uma complexidade muito maior do que apenas a redução da fome. Sendo assim, consequentemente, AF possui uma autogestão, inclusive na quantidade e qualidade da alimentação.

A FAO (2019a) enfatiza a essencialidade da AF, afirmando que a mesma é responsável por produzirem mais que 80% da comida do mundo, detendo de 70-80% das terras agrícolas no globo. A agência denota, ainda, que estas famílias agricultoras operam de acordo com o que é descrito nas ODS de forma inclusiva, colaborativa e coerente. O segundo ponto a ser discutido é a relação da AF com o fortalecimento da conservação da biodiversidade e o seu potencial para uso sustentável dos recursos naturais. Geralmente, agroecossistemas familiares, possuem

objetivos na biodiversidade, não tendo aderência a produção de alimentos monocromática e simplificada, como visa setores de industrialização alimentar.

A alta variação espaço-temporal das paisagens agrícolas familiares está associada aos ciclos fenológicos das culturas e às diferenças nas práticas agrícolas, tendo integração da floresta e pomares, aumentando a biodiversidade funcional e os serviços ecossistêmicos de agroecossistemas. Por isso, promove sistemas agroalimentares menos vulneráveis aos desequilíbrios ambientais. Entretanto, é de extrema necessidade que haja políticas públicas de incentivo às práticas tradicionais, geração de renda e qualidade de vida para essas famílias, para que assim, contribuam para complementar e fortalecer a redução da pressão sobre o uso da floresta, intensificando a conservação (HUYNH et al., 2021).

Esse apoio, pode fomentar também a integração sustentável entre áreas urbanas e rurais. Uma pesquisa, realizada na Itália, justificada pelas crises do covid-19 que evidenciou a o funcionamento frágil dos sistemas humanos, buscou compreender os benefícios do fornecimento de uma cadeia de suprimentos da AF com o urbano. O estudo demonstrou que essa relação é biodiversa, estreitando caminhos entre o rural e o urbano, bem como uma relação que coopera na conscientização da produção de mão-de-obra familiar, especialmente, quando são de base ecológicas. Ademais, o autor ainda reafirma que a pandemia COVID-19 salientou que os sistemas humanos são interconectados, vulneráveis e muitas vezes injustos, sendo esse tipo de relação, uma ajuda a quebras de paradigmas vigentes (CRISTIANO, 2021).

Um estudo, que buscou compreender as respostas emergentes à crise COVID-19 da agricultura familiar na América Latina, concluiu que as vendas diretas de alimentos do produtor ao consumidor, geralmente existentes antes da crise do COVID-19, encontravam-se mais adaptadas e fortalecidas para lidar com ela. E as cadeias curtas que ligavam organizações rurais e urbanas e indivíduos apoiados por governos nacionais ou locais, foram readaptados por meio de novos protocolos de saúde e segurança. Ademais, iniciativas de assistência e ajuda alimentar com foco em populações vulneráveis, contando com redes solidárias associadas ao movimento agroecológico (TITTONELL et al., 2021).

Esse é só um dos exemplos da forte articulação em redes solidárias e humanizadas da AF. Em específico, no Brasil, existem muitas movimentações para articular cestas básicas provenientes da produção familiar. Por exemplo, o Centro de Estudos e Promoção da Agricultura de Grupo (CEPAGRO) em conjunto com agricultores familiares, efetivaram ações solidárias no Sul do país (SC-RS e PR), que serviu de ponte para amenizar o estado de vulnerabilidade social de muitas famílias. Essas ações, arrecadam fundos e compram alimentos

de comunidades da AF, em conjuntos, eles entregam alimentos em cozinhas comunitárias, que preparam e distribuem refeições (CEPAGRO, 2021).

O debate acerca da sustentabilidade dos sistemas agroalimentares vem se ampliando, tornando imprescindível a reflexão sobre como as relações sociais, o meio ambiente, a saúde e a qualidade de vida das pessoas estão sendo afetadas pelos modelos de produção, distribuição e consumo dos alimentos. Desta forma, sobretudo em situações críticas, não se pode ignorar o relevante papel do Estado em desenvolver políticas públicas que contemplem sucessivamente o incentivo aos meios de produção mais saudáveis. Portanto, mediante a emergência da necessidade de sistemas agroalimentares mais saudáveis, destaca-se a relevância de políticas públicas que estimulem formas de produção e consumo diferenciadas, valorizem a agricultura familiar e fomentem as atividades neste contexto.

CONCLUSÃO

A agricultura familiar, tem articulação indiscutível para suprir crises alimentares, visto que, elas transcendem a relação com a produção de alimentos, produtos frescos e matérias-primas, também engajam a socioeconomia rural, promovendo desenvolvimento localmente por meio do estreitamento de cadeias e movimentação econômica local. Ainda, estes atores sociais, são essenciais para garantir alimentos saudáveis e sustentáveis para sociedade. Eles precisam de apoio e da consciência social, do papel que desempenham na soberania e segurança alimentar.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, M. Agroecology, small farms, and food sovereignty.Monthly review, v. 61, n. 3, p. 102-113, 2009. Disponível em: http://safsc.org.za/wp-content/uploads/2015/09/Agroecology-small-farms-and-food-sovereignty.pdf. Acesso em: 15 ago., 2021.

BOTELHO, L. L. R.; CUNHA, C. C. de A.; MACEDO, M. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e sociedade**, v. 5, n. 11, p. 121-136, 2011.

CENTRO DE ESTUDOS E PROMOÇÃO DA AGRICULTURA DE GRUPO - CEPAGRO. **Ação solidária Covid-19.** Boletim mensal, dezembro 2020. Disponível em: https://cepagroagroecologia.files.wordpress.com/2021/01/boletim-acao-covid-dezembro.pdf. Acesso em: 12 abr., 2021.

CRISTIANO, S. Organic vegetables from community-supported agriculture in Italy: Emergy assessment and potential for sustainable, just, and resilient urban-rural local food production. **Journal of Cleaner Production**, v. 292, p. 126015, 2021.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Introducing the UN Decade of Family Farming. 2019a. Disponível em: http://www.fao.org/family-farming-decade/home/en/. Acesso em: 21 mar., 2021.

FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. IFAD. International Fund for Agricultural Development. WHO, World Health Organization. **The State of Food Security and Nutrition in the World 2019.** 2019b. Disponível em: http://www.fao.org/3/ca5162en/ca5162en.pdf. Acesso em: 21 mar., 2021.

GONÇALVES, L. M.; et al. Agrobiodiversidade, Agroecologia e Soberania alimentar: Considerações Acerca da Pandemia e o Alimento Sobre à Mesa. **Cadernos de Agroecologia**, v. 15, n. 4, p. 1-10, 2020.

HUYNH, H. T. N.; et al. Local soil knowledge, sustainable agriculture and soil conservation in Central Vietnam. **Geoderma Regional**, v. 25, p. e00371, 2021.

MIDDENDORF, B. J.; et al. Smallholder farmer perceptions about the impact of COVID-19 on agriculture and livelihoods in Senegal. **Agricultural Systems**, v. 190, p. 103108, 2021.

PUNCHAY, K.; et al. Traditional knowledge of wild food plants of Thai Karen and Lawa (Thailand). **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 67, n. 5, p. 1277-1299, 2020.

TITTONELL, P.; et al. Emerging responses to the COVID-19 crisis from family farming and the agroecology movement in Latin America–A rediscovery of food, farmers and collective action. **Agricultural Systems**, v. 190, p. 103098, 2021.

AVALIAÇÃO HIDROLÓGICA DA ÁREA RURAL COM DEFINIÇÃO DE CRITÉRIOS PARA A OPERAÇÃO DA BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE CHEIAS EM CONCÓRDIA/SC

Guilherme Xavier de Miranda Junior[1*], Gerson Conceição[2]

[1*] Pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – Epagri. Endereço: Rodovia Admar Gonzaga, 1347 – Itacorubi, Florianópolis/ SC – Brasil – CEP 88034-901 – Fone (48) 3665-5124 – E-mail: gmiranda@epagri.sc.gov.br.
[2] Pesquisador da Pesquisa da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – Epagri.

RESUMO

Atualmente, o maior desafio dos tomadores de decisão na operação da barragem de Concórdia é definir as manobras de abertura e fechamento de comportas de forma a maximizar a proteção das áreas localizadas a jusante da barragem. O objetivo deste trabalho é avaliar e analisar a variação do regime hidrológico da área rural da bacia do Rio dos Queimados, tendo como objetivos específicos estudar, simular e definir critérios para a operação da barragem de contenção de enchentes no Município de Concórdia/SC. Através da metodologia proposta neste trabalho, permitiu a simulação do amortecimento das ondas de cheia pela barragem de contenção de cheias, localizada no rio Queimados, no município de Concórdia/SC, sendo possível estimar as vazões à jusante com base na vazão afluente ao reservatório da barragem. Portanto, para concluir todo o esforço da área rural em reter água nas propriedades à montante na bacia hidrográfica do rio do Queimados, será fundamental se houver uma operação eficiente da barragem de contenção de enchente. Caso contrário, toda a retenção e detenção realizada na área rural poderá agravar as enchentes urbanas caso não ocorra uma operação eficiente da barragem de contenção de enchente. Neste caso, o monitoramento hidrológico horário desta obra hidráulica se torna fundamental para a maior eficiente de operação.

Palavras-chave: Enchente; operação; reservatório

HYDROLOGICAL ASSESSMENT OF THE RURAL AREA WITH DEFINITION OF CRITERIA FOR THE OPERATION OF THE FLOAT CONTAINMENT DAM IN CONCÓDIA/SC

ABSTRACT

Currently, the biggest challenge for decision makers in the operation of the Concórdia dam is to define the maneuvers for opening and closing the gates in order to maximize the protection of the areas located downstream of the dam. The objective of this work is to evaluate and analyze the variation of the hydrological regime of the rural area of the Rio dos Queimados basin, with the specific objectives of studying, simulating and defining criteria for the operation of the flood containment dam in the municipality of Concórdia / SC. Through the methodology proposed in this work, it allowed the simulation of the damping of the flood waves by the flood containment dam, located on the Queimados river, in the municipality of Concórdia / SC, being possible to estimate the downstream flows based on the flow affluent to the dam. Therefore, in order to complete all the efforts of the rural area to retain water in the upstream properties in the Queimados River hydrographic basin, it will be essential if there is an efficient operation of the flood containment dam. Otherwise, any retention and detention carried out in the rural area may aggravate urban floods if there is no efficient operation of the flood containment dam. In this case, the hourly hydrological monitoring of this hydraulic work becomes essential for the greatest efficiency of operation.

Keywords: Flood; operation; reservoir

INTRODUÇÃO

O Município de Concórdia situa-se na região Oeste Catarinense e na Micro-região do Alto Uruguai, à aproximadamente 500 km de Florianópolis. O seu território mede 806,3 km² limita-se ao norte pelo município de Lindóia do Sul, ao sul pelo Estado do Rio Grande do Sul e pelo município de Alto Bela Vista, a leste pelos municípios de Irani, Jaborá, Presidente Castelo Branco, Ipira, Peritiba e Piratuba, a oeste pelos municípios de Ipumirim, Seara e Itá.

A cidade de Concórdia desenvolve-se sobre terreno fortemente ondulado a montanhoso, às margens do rio dos Queimados e nas encostas e patamares dos morros. Os pontos mais elevados dos morros próximos atingem altitudes de 750 m e as partes baixas da zona urbana situam-se ao redor de 550 m. A bacia hidrográfica de drenagem deste rio, caracteriza-se pelas encostas íngremes, bastante acidentadas, formando diversos cumiados e talvegues. O rio dos

Queimados é o dreno geral da sede municipal da cidade de Concórdia. O leito do rio desenvolve-se sinuosamente cruzando o perímetro urbano no sentido nordeste para sudoeste.

O Rio dos Queimados, que cruza todo o centro da cidade, tem sua nascente e sua foz na área rural, com 8 km de extensão a montante do centro da cidade e 4,8 km de extensão na parte jusante da cidade, e mais 7,5 km de leito em área urbana, totalizando uma extensão de 20,3 km. A parte urbana, o leito do rio foi canalizado na década de 60 pelo Antigo Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS), com largura variando de 3,50 m a 5,20 metros e altura útil entre 2,50 m e 3,00 metros. A capacidade de vazão varia entre 40 e 90 m³/s, conforme o trecho, numa extensão total de 2.700 metros, a variação de largura e de altura é aleatória, com sucessivos estrangulamentos.

Para minimizar estes prejuízos foi construída pela Prefeitura Municipal de Concórdia, uma barragem de contenção de enchente no parque de exposição, que se localiza à montante da área urbanizada. Esta barragem foi construída entre os anos de 2010 e 2011. A barragem de contenção de cheia de Concórdia, objeto de estudo deste trabalho, é a principal medida estrutural de proteção contra enchentes usada na bacia do Rio Queimados

O objetivo deste trabalho é avaliar e analisar a variação do regime hidrológico da área rural da bacia do Rio dos Queimados, para reduzir as enchentes em Concórdia/SC, tendo como objetivos específicos estudar, simular e definir critérios para a operação da barragem de contenção de enchentes na cidade. Atualmente, o maior desafio dos tomadores de decisão na operação da barragem de Concórdia é definir as manobras de abertura e fechamento de comportas de forma a maximizar a proteção das áreas localizadas a jusante da barragem.

METODOLOGIA

Para atender aos objetivos específicos de estudar, simular e definir critérios para a operação da barragem de contenção de enchentes, levando em consideração a contribuição da área rural, estabeleceu-se uma série de considerações em relação a formulação matemática do problema em questão.

A formulação matemática para a solução do problema é, em síntese, uma equação diferencial ordinária (EDO) de primeira ordem e sem solução analítica geral conhecida, condição que requer o uso de integração numérica. Uma forma discreta da referida EDO, empregada como parte do método de Puls (1928), tem sido citada nos livros relacionados ao tema, como em Chow et al. (1988) e Tucci (2005). Neste mesmo contexto, Miranda Junior, G. X. e Canan, R. (2019) desenvolveram um aplicativo mobile usando o método numérico de

runge e kutta de 4ª ordem para operação de reservatório de contenção de cheias para o município de Concórdia/SC.

Carl Runge (1856-1927) e Martin W. Kutta (1867-1944) desenvolveram métodos de integração numérica baseados na série de Taylor, sendo hoje conhecidos como métodos de Runge-Kutta. Os mais divulgados são os de primeira ordem (semelhante ao proposto por Euler) a quarta ordem. Neste trabalho foi adotado o método de quarta ordem, por representar excelente precisão e custo computacional relativamente baixo para solução de equações diferenciais ordinárias com auxílio dos processadores usados atualmente.

Elaborou-se uma rotina em matlab para o processamento de dados. O reservatório de contenção de cheias do parque de exposição de Concórdia, tem duas estruturas hidráulicas de saída, onde considerou-se as equações de comporta e do vertedor de acordo com o armazenamento de água no reservatório.

Para o desenvolvimento do estudo, foram necessárias as informações da curva cota-volume do reservatório e das curvas-chave das estruturas de descarga da barragem de contenção de cheias de Concórdia. A curva cota-volume e a equação que relaciona o volume com a cota do reservatório foram obtidas através da modelagem numérica do térreo considerando o levantamento aerofotogramétrico da cidade na escala 1:10.000 e curvas de nível de 0,5 em 0,5 metro, elaborando uma equação polinomial para representar o volume armazenado para cada cota topográfica.

Para representa melhor o processo de operativa das barragens adotou-se os 03 cenários de recorrência obtidos do projeto da barragem. Nesta análise realizada utilizou-se o pressuposto que as 03 comportas estariam fechadas, sendo a situação mais crítica de amortecimento da onda de enchente. Além disso, considerou a cota inicial de armazenamento, a cota onde estão colocadas as 03 comportas, cota 610 metros, e não tendo nenhum armazenamento de água no seu interior. Diante desta situação temos 06 cenários distintos de simulação, descritas da seguinte maneira: Cenário 01: Hidrograma de projeto para tempo de retorno de 10 anos e capacidade atual de armazenamento da barragem – Cota do vertedor: 619,70 m; Cenário 02: Hidrograma de projeto para tempo de retorno de 25 anos e capacidade atual de armazenamento da barragem – Cota do vertedor: 619,70 m; Cenário 03: Hidrograma de projeto para tempo de retorno de 100 anos e capacidade atual de armazenamento da barragem – Cota do vertedor: 619,70 m.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

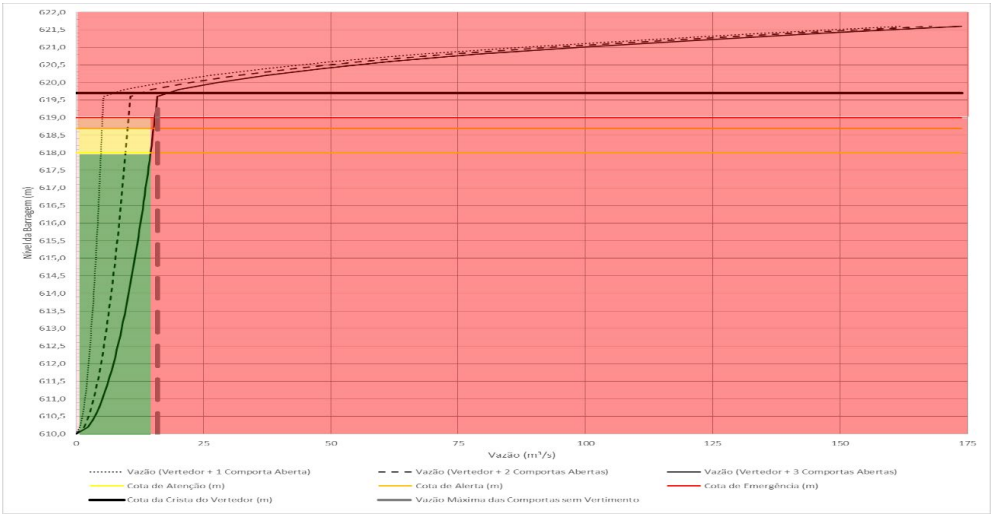
O resumo destes 03 cenários simulados pode ser observado no Quadro 01. Nestes casos são apresentados os valores de vazão máxima do hidrograma de projeto e as vazões máximas amortecidas para diferentes tempos de recorrência (10, 25 e 100 anos), tanto para o armazenamento da barragem projetada como para o armazenamento da barragem na condição atual. Em cada simulação obteve-se os tempos que iriam ocorrer da vazão máxima do projeto, da vazão máxima amortecida e do momento que ocorre o vertimento.

Devido ao adensamento desta barragem, a cota do vertedor reduziu de 621 m para 619,70 metros, consequentemente o armazenamento ficou menor e a influência no amortecimento do hidrograma de projeto também. Constatou-se que para todos os hidrograma de projeto (TR 10, 25 e 100 anos) ocorre nas condições atuais o vertimento da barragem. Para o tempo de retorno de 10 anos, a vazão máxima do hidrograma de projeto de 37,0 m³/s seria amortecida para 3,25 m³/s. Neste caso, teríamos um tempo de 02:20 minutos e atenuação da onda de enchente entre estas vazões. O tempo da vazão máxima do hidrograma de projeto e o vertimento seria 01:30 minutos, sendo que o a vazão máxima amortecida ocorreria 0:50 minutos após o vertimento.

No caso do tempo de retorno de 25 anos, a vazão máxima do hidrograma de projeto de 43,10 m³/s seria amortecida para 9,37 m³/s. Neste caso, teríamos um tempo de 01:30 minutos e atenuação da onda de enchente entre estas vazões. O tempo da vazão máxima do hidrograma de projeto e o vertimento seria 0:50 minutos, sendo que o a vazão máxima amortecida ocorreria 0:40 minutos após o vertimento. Para o tempo de retorno de 100 anos, a situação atual se torna mais crítica. A vazão máxima do hidrograma de projeto de 70,92 m³/s seria amortecida para 40,89 m³/s. Neste caso, teríamos um tempo de 00:40 minutos e atenuação da onda de enchente entre estas vazões. O tempo da vazão máxima do hidrograma de projeto e o vertimento seria 0:10 minutos, sendo que o a vazão máxima amortecida ocorreria 0:30 minutos após o vertimento.

Em relação à Figura 01, destaca-se que o vertedor somente começa a operar para cota do reservatório superior a 619,70 m, cota referente à crista do vertedor. Cabe ressaltar que o estudo considerou um cenário otimista de operação da barragem para os eventos analisados e que ocorreram entre 2015 e 2020. Com isto, pode-se elaborar um ábaco de operação da barragem de contenção de enchente do parque de exposição de Concórdia apresentado na Figura 01. Importante destacar que a capacidade de rápido esvaziamento do reservatório é fundamental na ocorrência de ondas de cheias próximas entre si.

Figura 01 – Ábaco de referência para operação da barragem de contenção de enchente do parque de exposição de Concórdia.



Por outro lado, o primeiro caso resultou em vazões a jusante altas por um período de tempo maior. Apesar de uma maior redução na vazão de pico, uma desvantagem do cenário do primeiro caso é produzir um aumento nas vazões a jusante mais rapidamente do que no caso de aberturas das comportas e, com isso, eventualmente ultrapassar cotas limites de inundação mais cedo, embora produza menores áreas de inundação a jusante, justamente por resultar em menores vazões de pico no hidrograma efluente.

CONCLUSÃO

Através da metodologia proposta neste trabalho, permitiu a simulação do amortecimento das ondas de cheia pela barragem de contenção de cheias, localizada no rio Queimados, no município de Concórdia, estado de Santa Catarina, Brasil, sendo possível estimar as vazões à jusante com base na vazão afluente ao reservatório da barragem. Por constituir um método simples, necessitando de poucas informações, conclui-se que o mesmo, associado a previsões meteorológicas, pode constituir ferramenta auxiliar na operação da barragem e na prevenção e minimização dos danos causados pelas cheias na região em estudo.

O conhecimento das relações entre abertura/fechamento das comportas e o amortecimento da onda de cheia é fundamental para a operação da barragem no controle das cheias em Concórdia. A operação meramente empírica é passível de erros e subjetividade. Neste sentido, a pesquisa aplicada à operação de barragens é muito importante, pois na avaliação da contribuição da área rural em relação ao amortecimento de onda de cheias, poderá ser otimizado caso a barragem seja operada de forma eficiente. Caso contrário toda a retenção que a área rural

poderá contribuir para a retenção da água na bacia do Rio dos queimados, poderá não ser levada em consideração da detenção de uma enchente. Portanto, para concluir todo o esforço da área rural em reter água nas propriedades à montante na bacia hidrográfica do rio do Queimados, será fundamental se houver uma operação eficiente da barragem de contenção de enchente localizada no Parque de Exposição. Caso contrário, toda a retenção e detenção realizada na área rural poderá agravar as enchentes urbanas na cidade de Concórdia, caso não ocorra uma operação eficiente da barragem de contenção de enchente. Neste caso, o monitoramento hidrológico horário desta obra hidráulica se torna fundamental para a maior eficiente de operação.

REFERÊNCIAS

CHOW, V. T.; MAIDMENT, D. R.; MAYS, L. W. Applied hydrology. McGraw-Hill series in water resources and environmental engineering. **International Edition,** p. 572. 1988.

KUTTA, M. W. Z. Beitrag zur näherungsweisen Integration totaler Differentialgleichungen. **für Math. u. Phys,** 46, 435, 1901.

MIRANDA JÚNIOR, G. X.; CANAN, R. Operação de reservatórios de contenção de cheias através de aplicativo mobile usando o método numérico de runge kutta de 4ª ordem. In: **Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**, 23., 2019, Foz do Iguaçú, PR. Anais: ABRHidro, 2019.

PULS, L.G. Flood Regulation of the Tennessee River. House Document, n. 185, 70th Congress, 1st Session, U.S. **Government Printing Office**, Washington, D.C., pt.2, appendix B. 1928.

RUNGE, C. Über die numerisehe Auflosung von Differentialgleichungen**. Math. Ann**., v. 46, p. 167-178, 1895.

TUCCI, C. E. M. **Modelos hidrológicos**. 2. ed. Porto Alegre – RS: Editora da UFGRS, 2005. p. 678.

BENEFÍCIOS DA POLINIZAÇÃO NA AGRICULTURA

Ariadne Freitas Silva[1*], Robson Martins de Oliveira[2], Janaina Palermo Mendes[3], Jean Kaique Valentim[4], Liza Caroline Silva Rodrigues[1]

[1] Filiação institucional: Universidade Estadual de Montes Claros, Campus Janaúba. Janaúba, Minas Gerais.
[2] Filiação Institucional: Instituto Federal do Triângulo Mineiro, Campus Campina Verde, Minas Gerais.
[3] Programa de pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, MS, Brasil.
[4] Programa de pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados, MS, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Duque de Caxias, n. 146, São José. Monte Azul, MG. Contato: 038-99978-9999. E-mail: ariadnefreitassilva@yahoo.com.br

RESUMO

A polinização é uma atividade realizada principalmente pelas abelhas, sejam as africanizadas ou as nativas, e é indispensável para a produção de alimentos, pois cerca de 75% dos alimentos humanos e animais dependem exclusivamente da polinização. Partindo deste pressuposto, objetivou-se com o presente trabalho listar os benefícios da polinização na agricultura, destacando a sua importância. Diversos autores relataram que a polinização quando efetiva contribui para a floração, formação do fruto e sementes, além de conferir aos frutos melhores características organolépticas e estruturais. Além da redução de frutos defeituosos em (17 a 43%) e aumento na produção de óleo das sementes em torno de (9% a 27%). No entanto, tem se observado o declínio dos animais polinizadores e esse desaparecimento, é atribuído ao uso exacerbado de produtos químicos, bem como praticas não conservacionistas. Sendo assim, a polinização é imprescindível para a produção de alimentos em quantidade e qualidade, para atender as demandas populacionais, e dos animais.

Palavras-chave: Bees; Conservation; Productivity.

BENEFITS OF POLLINATION IN AGRICULTURE

ABSTRACT

Pollination is an activity carried out mainly by bees, whether Africanized or native, and is indispensable for food production, as about 75% of human and animal foods depend exclusively on pollination. Based on this assumption, the aim of this study was to list the benefits of

pollination in agriculture, highlighting its importance. Several authors have reported that pollination when effective contributes to flowering, fruit formation and seeds, in addition to giving the fruits better organoleptic and structural characteristics. In addition to the reduction of defective fruits by (17 to 43%) and an increase in the production of seed oil by around (9% to 27%). However, the decline of pollinating animals has been observed and this disappearance is attributed to the exacerbated use of chemical products, as well as non-conservationist practices. Therefore, pollination is essential for the production of food in quantity and quality, to meet population and animal demands.

Keywords:

INTRODUÇÃO

A polinização é uma atividade desempenhada por diversos insetos e alguns mamíferos, no entanto essa prática é atribuída em grande parte as abelhas sendo, elas nativas ou africanizadas. Sabe-se que a polinização é indispensável para a manutenção do ecossistema, uma vez, que auxilia na reprodução de diversas espécies vegetais, além de contribuir para o fornecimento de alimentos tanto para os humanos, bem como, animais (COSTA e OLIVEIRA, 2013).

Aproximadamente 75% das culturas, existentes são dependentes da polinização, no entanto, tem se notado um declínio desses polinizadores (KLEIN et al., 2007), tal situação pode ser atribuída à destruição de locais onde esses polinizadores nidificam principalmente as florestas nativas.

Sendo assim, objetivou-se com o presente relatar contribuições da polinização na agricultura, destacando a sua importância.

METODOLOGIA

Esse trabalho foi realizado a partir uma revisão bibliográfica, tendo como base de dados às plataformas: Web of Science, Elsevier, PubMed, Science Direct e Google Scholar, Scielo, Periódicos Capes, os trabalhos foram selecionados de acordo a sua relevância. As palavras-chave utilizadas para a busca de trabalhos foram: polinização, culturas polinizadas e fecundação de plantas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

É sabido que os polinizadores contribuem significativamente para diversas culturas, sendo assim, o conhecimento sobre as espécies que polinizam determinadas culturas são indispensáveis, pois podem auxiliar os produtores rurais sobre os melhores métodos de conservação, para que estes seres estejam sempre presentes durante as etapas cuja polinização é indispensável (FREITAS e NUNES-SILVA, 2011).

De acordo com Malerbo-Souza et al. (2003) relataram aumento da fertilidade e frutificação em três variedades de citros sendo: C. sinensis, Valência, Natal e Pêra-Rio, na presença de abelhas, ou seja, quando polinizadas, resultados estes que corroboram com os citados por Klein et al (2003) onde os mesmos relataram um aumento significativo da floração, frutificação, bem como a produção do café, o estudo foi conduzido na Indonésia, onde os autores destacaram a presença de inúmeras espécies de polinizadores.

No entanto outras culturas também são influenciadas positivamente com a polinização pode se citar entre elas: o caju (FREITAS et al., 2002), goiaba (ALVES e FREITAS, 2007). Vale ressaltar que a polinização não está relacionada apenas ao aumento da produção, mas também a formação dos frutos como é o caso do pimentão e do morango, onde uma polinização efetiva contribui para diminuição de frutos defeituosos entre 17 a 43%. Benefícios também podem ser observados em oleaginosas, pois a polinização contribui para o aumento de 9% a 27% o teor de óleo nas sementes (MALAGODI-BRAGA, 2002; RIZZARDO et al., 2008; Rosa et al., 2010).

A polinização deficiente pode ser observada nas lavouras, quando há a presença de frutos deformados e a redução da massa fresca dos mesmos. Tal situação pode ser resolvida por meio da utilização de colmeias no entorno das culturas, no entanto, cuidados devem ser tomados quando se utiliza fitossanitários nas culturas, pois os produtos químicos utilizados podem comprometer a saúde das colmeias, enfraquecendo- as e matando-as, sendo assim, tal pratica deve ser empregada após planejamento (MALAGODI-BRAGA e KLEINERT, 2007).

Pode se citar algumas culturas independentes de polinizadores, para a fecundação, mas são beneficiadas pela interação entre planta-polinizador, um exemplo desta interação benéfica é em relação ao tomate, onde as vibrações das anteras para a liberação do pólen, sendo assim, os benefícios são aumento do peso do fruto, maior numero de sementes (BISPO-DOS SANTOS et al., 2009).

É sabido os inúmeros benefícios que a polinização traz as culturas, mas devido ao grande número de espécies de abelhas existentes, poucas ainda são utilizadas para o desenvolvimento

de programas de polinização em cultivos abertos ou fechados com é o caso das estufas. (GARÓFALO et al., 2011), a falta de conhecimento sobre a biologia das abelhas e como as mesmas se comportam na natureza é um dos pontos que dificultam a utilização de mais espécies para a polinização (IMPERATRIZFONSECA; FREITAS 2010).

No entanto, com o aumento populacional, as demandas por alimentos tende a aumentar, juntamente com a necessidade da polinização (AIZEN et al., 2008 e 2009a). Quando se tem, falhas nos serviços de polinização, consequentemente haverá um déficit da atividade de polínica. O déficit pode ser caracterizado pela diferença entre o potencial máximo produtivo de uma determinada planta (cultura) e o seu nível atual de produção, devido à ação dos polinizadores (VAISSIÈRE et al., 2011).

Sendo assim, os efeitos negativos oriundos da falta de polinizadores, poderá repercutir na lucratividade dos produtores, bem como, na falta de alimentos destinados aos consumidores. (POTTS et al., 2010; GARIBALDI et al., 2016). O desaparecimento dos inúmeros polinizadores pode ser atribuído às praticas não conservacionistas, tais como o uso excessivo de produtos químicos, utilizados nas culturas polinizadas. Por este motivo, práticas voltadas à conservação devem ser empregadas, visando à conservação desses seres essenciais a manutenção da vida.

CONCLUSÃO

A polinização é indispensável para manutenção de diversas culturas, contribuindo significativamente para qualidade e rendimento dos frutos.

REFERÊNCIAS

AIZEN, M. A.; et al. How much does agriculture depend on pollinators? Lessons from long-term trends in crop production. **Annals of Botany**, v. 103, n. 9, p. 1579–1588, 2009.

AIZEN, M. A.; et al. Long-term global trends in crop yield and production reveal no current pollination shortage but increasing pollinator dependency. **Current Biology**, v. 18, n. 20, p. 1572–1575, 2008.

ALVES, J. E.; FREITAS, B. M. "Requerimentos de Polinização da Goiabeira". **Ciência Rural,** v. 37, n. 5, p.1281-1286, 2007.

BISPO-DOS-SANTOS, S. A.; et al. "Pollination of Tomatoes by the Stingless Bee Melipona quadrifasciata and the Honey Bee Apis *mellifera* (Hymenoptera, Apidae)". **Genetics and Molecular Research**, v. 8, n. 2, p. 751-757, 2009.

COSTA, C. C. A.; OLIVEIRA, F. L. Polinização: serviços ecossistêmicos e o seu uso na agricultura. **Revista Verde**, v. 8, n. 3, p. 1-10, 2013.

FREITAS, B. M.; PAXTON, R.; HOLANDA-NETO, J. "Identifying Pollinators among an Array of Flower Visitors, and the Case of Inadequate Cashew Pollination in NE Brazil". In: Kevan, P. G. & Imperatriz-Fonseca, V. L. (Eds.). **Pollinating Bees – the Conservation Link between Agriculture and Nature**. Brasília, Ministry of Environment, 2002, p. 229-244.

FREITAS, B. M.; NUNES-SILVA, P. **A polinização agrícola e sua importância para o brasil. In: Polinizadores do Brasil; contribuição e perspectivas iniciativas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais**. Instituto de estudos avançados da Universidade de São Paulo, 2011.

GARIBALDI, L. A. A.; et al. Farming Approaches for Greater Biodiversity , Livelihoods , and Food Security. **Trends in Ecology & Evolution,** p. 1-13, 2016.

GARÓFALO, C.A.; et al. **As abelhas solitárias e perspectivas para seu uso na polinização no Brasil.** In: Polinizadores no Brasil; contribuição e perspectivas iniciativas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais. Imperatriz-Fonseca, V.L., Canhos, D.A.L., Saraiva, A.M. (ed.). Alves, D.A (associada). Instituto de estudos avançados da Universidade de São Paulo, 2011.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; NUNES-SILVA, P. As abelhas, os serviços ecossistêmicos e o código florestal Brasileiro. **Biota Neotropical**, v. 10, n. 4, p. 59-62, 2010.

KLEIN, A. M.; et al. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. **Proceedings of the Royal Society,** v. 274, p. 303-313, 2007.

MALAGODI-BRAGA, K. S. **Estudo de Agentes Polinizadores em Cultura de Morango (Fragaria x ananassa Duchesne – Rosaceae).** Tese (Doutorado) – Ecologia, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2002.

MALAGODI-BRAGA, K. S.; KLEINERT, A. M. P. Como o comportamento das abelhas na flor do morangueiro (Fragaria ananassa Duchesne) influencia a formação dos frutos? **Bioscience Journal**, v. 23, p. 76-81, 2007.

MALERBO-SOUZA, D. T.; et al. Polinização em cultura de laranja (Citrus sinensis L. Osbeck, var. Pera-rio. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.40, n.4, p.237-242, 2003.

POTTS, S. G.; et al. Global pollinator declines: Trends, impacts and drivers. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 25, n. 6, p. 345–353, 2010.

RIZZARDO, R. A. G.; FREITAS, B. M.; MILFONT, M. O.; SILVA, E. M. S. "A Polinização de Culturas Oleaginosas com Potencial para Produção de Biodiesel: um Estudo de Caso com a Mamona (*Ricinus communis* L.)"**.** In: VIII Encontro sobre Abelhas. **Anais**. 2008, CD-ROM.

ROSA, A. S.; FERREIRA, D. L.; FERNANDES, M. Z.; ANDRADE, P. B.; FREITAS, B. M.; WITTER, S.; BLOCHTEIN, B. "Polinização Cruzada Aumenta o Teor de Óleo em

Canola (Brassica napus L. cv. Hyola 432) no Rio Grande do Sul, Brasil". In: XIX Encontro sobre Abelhas. **Anais.** 2010, CD-ROM

VAISSIÈRE, B. E.; FREITAS, B. M., GEMMILL-HERREN, B. **Protocol to detect and assess pollination deficits in crops: a handbook for its use. Global Action on Pollination Services for Sustainable Agriculture.** Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2011.

BIBLIOMETRIA DA PESQUISA EM CONSERVAÇÃO DO SOLO NO BRASIL NA ÚLTIMA DÉCADA

Leonardo Souza Rodrigues[1*], Beatriz Macêdo Medeiros[2], Kelly Tamires Urbano Daboit[1], Letícia Sequinatto[1]

[1] Departamento de Solos e Recursos Naturais, Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, Brasil.
[2] Departamento de Ciência do Solo, Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brasil.
*Autor para correspondência: Av. Luiz de Camões, 2090 - Conta Dinheiro, Lages - SC, 88520-000, (49) 98405-9883, leonardosrodrigues12@gmail.com

RESUMO

A agricultura em larga escala intensificou o uso do solo. Diante disso, práticas conservacionistas são fundamentais para assegurar a sustentabilidade do recurso solo, que não se renova na escala humana. Um dos objetivos propostos pela Organização da Nações Unidas (ONU), na sua Agenda 2030, é deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de solo. O objetivo da presente pesquisa foi realizar uma análise bibliométrica da produção científica brasileira que abordou o tema práticas conservacionistas do solo, na última década. Para obtenção dos dados as bases utilizadas na análise bibliométrica foram Scopus e Web of Science e buscando-se os artigos científicos publicados a partir de 2010, conduzidos no Brasil. As palavras-chave utilizadas nas pesquisas foram: "soil conservation" AND "practice", "good practices" AND "soil", "conservationist practices" AND "soil", "land management practices", "land use" AND "practices" AND "conservation" e, "conservation practices" AND "soil". Os resultados foram submetidos a análise bibliográfica na linguagem R. De 2010 a 2020 observou-se tendência crescente de estudos acerca das práticas conservacionistas no Brasil, com taxa de crescimento anual em torno de 25%. A bibliometria foi eficiente na busca e análise da produção científica brasileira sobre o tema conservação do solo e práticas conservacionistas.

Palavras-chave: Manejo do Solo, Cientometria, Análise Bibliométrica.

BIBLIOMETRY OF SOIL CONSERVATION RESEARCH IN BRAZIL IN THE LAST DECADE

ABSTRACT

Large-scale agriculture has intensified land use. Therefore, conservationist practices are essential to ensure the sustainability of the soil resource, which is not renewed on a human

scale. One of the objectives proposed by the United Nations (ONU), in its Agenda 2030, is to stop and reverse land degradation and stop soil loss. The objective of this research was to carry out a bibliometric analysis of Brazilian scientific production that addressed the topic of soil conservation practices in the last decade. To obtain the data, the bases used in the bibliometric analysis were Scopus and Web of Science, only scientific articles published since 2010, conducted in Brazil. The keywords used in the research were: "soil conservation" AND "practice", "good practices" AND "soil", "conservationist practices" AND "soil", "land management practices", "land use" AND "practices" AND "conservation" and, "conservation practices" AND "soil". The results were subjected to a bibliographic analysis in the R language. From 2010 to 2020 there was an increasing trend of studies on conservation practices in Brazil, with an annual growth rate of around 25%. Bibliometrics was efficient in the search and analysis of Brazilian scientific production on the theme of soil conservation and conservationist practices.

Keywords: Soil management, Scientometric, Bibliometric.

INTRODUÇÃO

O Brasil possui reconhecida liderança mundial em "4 Fs" (*food*, *feed*, *fuel* e *fiber*) e é considerado país destaque na produção de alimentos e no agronegócio, garantindo renda aos produtores e impulsionando a economia do país (GUILHERME et al., 2019). Em contrapartida a este cenário promissor de desenvolvimento econômico decorrente da agricultura, o mau uso de sistemas de manejo do solo é um fator que intensifica a degradação do solo e causa perdas de produtividade, devido a problemas tais como a erosão hídrica, perda de matéria orgânica e nutrientes (RAMOS et al., 2011).

A erosão do solo é resultado da desagregação do solo na superfície, transporte dos sedimentos desagregados e deposição do material transportado nos pontos mais baixos do relevo ou nos corpos hídricos (DE MARIA; BERTOL; DRUGOWICH, 2018). Por vezes, é um processo natural geomórfico, porém o uso do solo pelo homem normalmente resulta em taxas de desagregação e transporte do solo muitas vezes superiores às taxas de ocorrência natural (PENNOCK, 2019).

A principal causa da degradação dos solos em todo o mundo é a erosão acelerada por ações antrópicas (DE MARIA; BERTOL; DRUGOWICH, 2018). É considerada a principal ameaça às funções ecossistêmicas do solo em cinco das sete regiões do mundo (PENNOCK, 2019).

Minimizar ou eliminar a degradação significativa do solo é essencial para manter os serviços ecossistêmicos do solo, além de ser viável e mais econômico do que reabilitar os solos após a degradação (FAO, 2015). A seleção de medidas adequadas para manter a erosão do solo dentro de uma faixa tolerável é um componente essencial do manejo sustentável do solo (DE MARIA; BERTOL; DRUGOWICH, 2018; PENNOCK, 2019).

Visando o desenvolvimento sustentável da Terra, a Organização das Nações Unidas (ONU) criou a Agenda 2030, onde a proposta é ser um plano de ação para pessoas, o planeta e a prosperidade (ONU, 2015). Neste plano, o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 2 propõe assegurar métodos sustentáveis e adequar práticas agrícolas resilientes, garantido sistemas agrícolas produtivos e ao mesmo tempo mantendo o equilíbrio ecossistêmico e desta forma fortalecendo a capacidade de adaptação às mudanças climáticas e melhore progressivamente a qualidade do solo. Em paralelo a esta afirmativa a ODS 15 configura que ao promover a recuperação do solo conjuntamente evita a perda da biodiversidade terrestre.

Uma forma de averiguar o que os países vêm desenvolvendo para atender a proposta da Agenda 2030 da ONU, é realizar uma análise bibliométrica dos estudos sobre as práticas conservacionistas, visto que são as pesquisas que subsidiam os planos governamentais. A análise bibliométrica é baseada no uso de métodos quantitativos e estatísticos, que medem os índices de produção e disseminação do conhecimento científico, desta forma, permite conhecer o número de estudos e avaliar as atividades de produção e comunicação científica (ARAÚJO, 2006).

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo realizar uma análise bibliométrica da produção científica sobre práticas conservacionistas do solo no contexto brasileiro, na última década.

METODOLOGIA

Para obtenção dos dados as bases utilizadas para montagem desta análise bibliométrica foram: Scopus e Web of Science, sendo que os dados resultantes foram pesquisados na língua inglesa, a fim de atingir um cenário global, tendo em vista que a maioria das revistas científicas exigem que os artigos publicados nela sejam escritos em inglês.

Os termos foram pesquisados do ano de 2010 até março de 2021, atribuindo como critério de exclusão, os trabalhos que não tivessem incorporado os descritores pesquisados, no título, resumo ou palavra-chave. Os resultados foram limitados aos conduzidos no Brasil, e o tipo de documento apenas artigos.

As palavras-chave utilizadas nas pesquisas foram: "soil conservation" AND "practice", "good practices" AND "soil", "conservationist practices" AND "soil", "land management practices", "land use" AND "practices" AND "conservation" e, "conservation practices" AND "soil". Nas buscas foi refinado o tipo do arquivo e o país de publicação – apenas artigos produzidos no Brasil –. Todos os termos pesquisados tiveram como objetivo mostrar resultados sobre práticas conservacionistas de manejo do solo.

Cada busca foi exportada ao formato BibTex [.bib], no qual fornece informações do artigos, tais como: resumo, palavra-chave, citações, informações bibliográficas, entre outras. Estes arquivos foram usados para tratamento e estudo de dados. Para processamento dos dados foi usado a linguagem R através do ambiente de desenvolvimento integrado RStudio, utilizando do pacote *bibliometrix* (ARIA; CUCCURULLO, 2017).

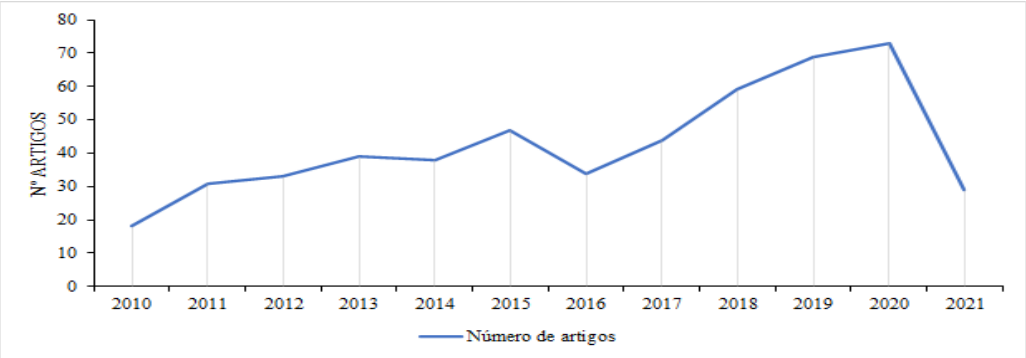
A busca nas bases de dados encontrou 885 artigos na última década que apresentaram relação com o tema. Desses, 370 estavam repetidos e por isto realizou-se as suas exclusões. Diante disso, 515 artigos ao total fizeram parte das análises que sucederam a pesquisa.

RESULTADOS

As publicações científicas nacionais sobre as práticas conservacionistas do solo na última década totalizam 515 artigos publicados. Originados de 234 revistas periódicas, 2124 autores, totalizam em uma frequência média de 14,63 citações por artigo.

Na figura 1 pode-se verificar a tendência crescente de estudos acerca das práticas conservacionistas na última década no Brasil, com taxa de crescimento anual de 25,16%. Também se verifica, para 2021, uma queda no número de publicações que é explicada pelo reduzido número de meses considerados (janeiro a março).

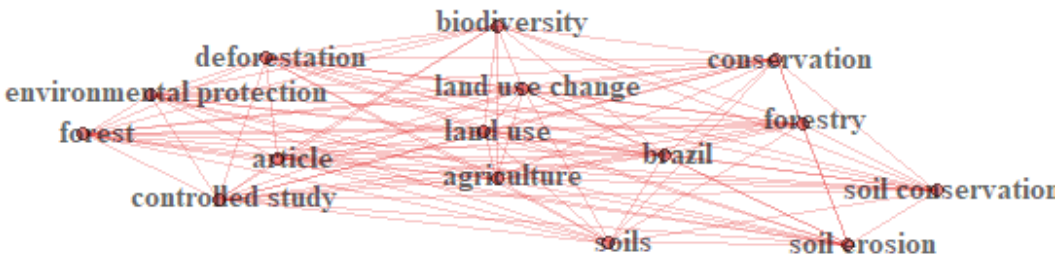
Figura 1. Tendência do número de publicações científicas anuais referentes às práticas conservacionistas do solo estudadas nos anos de 2010 a abril de 2021 no Brasil



Dentre os artigos avaliados, buscou-se aquele que mais vezes foi citado. Este foi elaborado por Nathalie van Vliet et al em 2012, publicado na revista científica *Global Environmental Change*, intitulado como "*Trends, drivers and impacts of changes in swidden cultivation in tropical forest-agriculture frontiers: a global assessment*". Este foi citado 317 vezes, com uma média de 31,70 citações por ano. É um estudo que mostrou de forma estatística as transformações de áreas agrícolas para outros usos da terra no período de 10 a 15 anos, em fronteiras entre agricultura e floresta em regiões de clima tropical em todo o mundo, incluindo o Brasil.

Uma visão mais geral dos tópicos abordados nos estudos auxilia na identificação de temas mais frequentes. As palavras-chave mais utilizadas estão dispostas na figura 2, em que é possível observar a região de concentração das palavras-chave apresentando a ligação direta com a frequência de ocorrência: Brazil (195), Land Use (98), Soil Conservation (95), Agriculture (83), Biodiversity (74), Conservation (63), Deforestation (50), Forestry (50), Soil (49), Soil Erosion (46), Land Use Change (42), Soils (41), Article (39), Environmental Protection (38).

Figura 2. As 15 palavras-chave utilizadas com maior frequência nos artigos publicados referentes às práticas conservacionistas do solo.



DISCUSSÃO

Ao observar a tendência do número de artigos científicos, exposta na figura 1, foi possível observar uma taxa de crescimento de 25,16% a cada ano, evidenciando o aumento de estudos se tratando de práticas conservacionistas do solo, devido a necessidade das práticas que evitem as perdas de solo. Decorrente do desmatamento e da expansão agrícola, o Brasil apresentou média maior que 40 ton ha^{-1} ano^{-1} de erosão entre os anos de 2001 a 2012 (BORELLI, 2017). Por conta desse aumento, vem aumentando o número de estudos voltados à conservação do solo, mesmo com esta pesquisa sendo realizada apenas com dados até abril de 2021, a quantidade de estudos já ultrapassou o ano todo de 2010 em número de artigos.

O artigo mais citado caracteriza de forma global os impactos do solo e a ocupação de área devido a expansão da agricultura no século XXI, onde em plena expansão da atividade agrícola ainda ocorria poucos estudos voltados ao uso e conservação do solo de forma sustentável. O trabalho difere-se dos demais devido a precisão em que relata geograficamente as causas e impactos das mudanças que a atividade agrícola ocasiona na ausência de um programa de manejo de solo. Em 1980, entrelaçado a uma agricultura movida pela utilização de produtos químicos e plantio convencional, surgiram ideias opostas onde visavam uma agricultura sustentável (EHLERS, 2017).

Na figura 2 observa-se que a palavra-chave "Brazil" é uma das mais utilizadas visto que todos os artigos utilizados nesta pesquisa foram realizados em território brasileiro. Os termos "Land Use", "Soil Conservation", "Soil Erosion" e "Land Use Change" remetem a artigos diretamente ligados ao uso e conservação do solo, demonstrando a relevância deste tema na última década. Segundo de Maria, Bertol e Drugowich (2018) as práticas conservacionistas precisam ser tratadas de forma estratégica a fim de reduzir o transporte e desagregação do solo ocasionado pelas condições climáticas e acentuadas pelo uso inadequado ou exclusão de um manejo eficiente para o controle de perda de solo.

Analisando as palavras-chave dos artigos selecionados constatou-se a área de estudo dentro da conservação do solo. As palavras-chave "Agriculture", "Biodiversity", "Deforestation", "Conservation", "Forestry" e "Environmental Protection" apareceram entre as 15 mais repetidas. No entanto, a palavra-chave "Agriculture" é a que mais vezes se repetiu - 83 vezes – demonstrando que a conservação de solo quando abordada está mais ligada a esta.

CONCLUSÃO

A análise bibliométrica demonstrou taxa crescente ao longo dos anos da última década em estudos sobre conservação do solo no Brasil, evidenciando a preocupação dos pesquisadores com a degradação do solo e a sustentabilidade do meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, C. A. V. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 11-32, 2006.

ARIA, M.; CUCCURULLO, C. bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis, **Journal of Informetrics,** v. 11, n.4, p. 959-975, 2017.

BORRELLI, P.; et al. An assessment of the global impact of 21st century land use change on soil erosion. **Nature communications**, v. 8, n. 1, p. 1-13, 2017.

DE MARIA, I. C.; BERTOL, I.; DRUGOWICH, M .I. Práticas conservacionistas do solo e da água. In: BERTOL, I.; DE MARIA, I. C.; SOUZA, L. S. (Eds.) **Manejo e Conservação do solo e da água.** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2018.

EHLERS, E. **O que é agricultura sustentável**. Brasiliense, 2017.

FAO. Status of the World's Soil Resources: Main Report, Rome, Italy: FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2015.

GUILHERME, L. R. G.; LOPES, A. S.; SIQUEIRA, J. O. Recurso Solos: Manejo sustentável do solo na agricultura. In: VILELA, E. F.; CALLEGARO, G. M.; FERNANDES, G. W. (Orgs.) **Biomas e agricultura**: oportunidades e desafios. Rio de Janeiro: Vertente edições, p. 205-2014, 2019.

PENNOCK, D. Sustainable soil management and soil erosion control. In: PENNOCK, D. Soil Erosion: the greatest challenge for sustainable soil management. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2019.

PEREZ-MARIN, A. M.; et al. **Manual metodológico: práticas** mecânicas, físicas e biotecnológicas de manejo e recuperação de áreas degradadas em condições semiáridas. Campina Grande: INSA, 2015.

RAMOS, M. E.; et al. Soil responses to different management practices in rainfed orchards in semiarid environments. **Soil and Tillage Research**, v. 112, n. 1, p. 85-91, 2011.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. **Transformando Nosso Mundo:** A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, 2015.

VLIET, N.; et al. Trends, drivers and impacts of changes in swidden cultivation in tropical forest-agriculture frontiers: a global assessment. **Global Environmental Change**, v. 22, p. 418-429, 2012.

BIOCOMPATIBILIDADE DE ÓLEOS ESSENCIAIS E FUNGOS ENTOMOPATOGÊNICOS COMO ESTRATÉGIA DE CONTROLE DE *Duponchelia fovealis*

Clara Matte Borges Machado[1*], Rubens Candido Zimmermann[2], Carolina Gracia Poitevin[1], Adélia Maria Bischoff[2], Maria A.C. Zawadneak[2], Ida Chapaval Pimentel[1]

[1] Laboratório de Microbiologia e Biologia Molecular (LabMicro), Departamento de Patologia Básica, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Centro Politécnico, 81531-990, CP 19031 Curitiba, Paraná, Brasil.
[2] Laboratório de Entomologia Agrícola Professor Ângelo Moreira da Costa Lima, Departamento de Patologia Básica, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Centro Politécnico, 81531-990, CP 19031 Curitiba, Paraná, Brasil.
* +55(41) 33611573, claramattemachado@gmail.com.

RESUMO

Os objetivos dessa pesquisa foram avaliar o efeito fitotóxico de óleos essenciais (OE's) de *Baccharis dracunculifolia* e *Baccharis uncinella* em morangueiro, além de estudar o *compatibilidade in vitro* de linhagens de *Beauveria bassiana* e *Cordyceps javanica* através da aplicação conjunta com OE's. Foram aplicadas três concentrações de OE (10%, 5% e 2%) em folhas de morangueiro, não havendo fitotoxicidade a 2%. Então, foi avaliada a mortalidade de larvas de 3° ínstar de *D. fovealis* pela ação dos OE's de *B. dracunculifolia* e *B. uncinella* a 2% e 1%. O OE de *B. dracunculifolia* a 2% apresentou a maior mortalidade mais expressiva (83%). Posteriormente, avaliou-se a compatibilidade *in vitro* dos óleos a 2% e a 1% com dois fungos entomopatogênicos (*B. bassiana* e *C. javanica*). Apenas a linhagem de *C. javanica* foi compatível com os OE's. O uso conjunto dos OE's com *C. javanica* pode ser uma alternativa para controlar *D. fovealis*, reduzindo o uso de inseticidas químicos.

Palavras-chave: Controle biológico, controle alternativo, plantas bioativas.

BIOCOMPATIBILITY OF ESSENTIAL OILS AND ENTOMOPATOGENIC FUNGI AS A CONTROL STRATEGY FOR *Duponchelia fovealis*

ABSTRACT

The objectives of this research were to evaluate the phytotoxic effect of essential oils (EO's) of *Baccharis dracunculifolia* and *Baccharis uncinella* in strawberry, and to study the synergism of strains of *Beauveria bassiana* and *Cordyceps javanica* through the combined application with these EO's. It was applied three concentrations of EO (10%, 5% and 2%) in strawberry leaves, and there was no phytotoxicity at 2%. Then, the mortality of third instar larvae of *D. fovealis* was evaluated using the EO's of *B. dracunculifolia* and *B. uncinella* at 2% and 1%. The EO of *B. dracunculifolia* at 2% showed the most expressive mortality (83%). Next, the in vitro compatibility of these oils at 2% and 1% with two entomopathogenic fungi (*B. bassiana* and *C. javanica*) was evaluated. Only the *C. javanica* strain was compatible with the EO's. The combined use of EO's with *C. javanica* may be an alternative to control *D. fovealis*, to reduce the use of chemical insecticides.

Keywords: Biological control, alternative control, bioactive plants.

INTRODUÇÃO

Apesar de ser um fruto com alto valor agregado, o morango é uma cultura suscetível ao ataque de diversas pragas, tal como a lagarta-da-coroa *Duponchelia fovealis* Zeller (Lepidoptera: Crambidae) (ZAWADNEAK et al, 2017). Na tentativa de controle, os agrotóxicos são utilizados de maneira indiscriminada, resultando em um acúmulo dessas substâncias no fruto (EWG, 2019). Visando o manejo integrado de pragas (MIP), o uso de fungos entomopatogênicos (EPF's) é uma estratégia viável (GONZALEZ et al, 2016), e com eficácia comprovada no controle *D. fovealis* (AMATUZZI et al, 2018a; AMATUZZI et al, 2018b; POITEVIN et al, 2018). Contudo, outra estratégia de manejo promissora é o uso de óleos essenciais (OE's) de plantas (ISMAN, 2000), e seu uso pode ser integrado aos EPF's objetivando aumentar a eficácia no controle de pragas, e diminuir a quantidade da aplicação de defensivos químicos (HALDER et al, 2013).

Nesse contexto, os objetivos dessa pesquisa foram: testar o efeito tóxico dos OE's de *B. dracunculifolia* e *B. uncinella* em folhas de morangueiro, avaliar seu efeito inseticida contra *D. fovealis*, e analisar a compatibilidade *in vitro* desses óleos com linhagens de *B. bassiana* e *C. javanica*.

METODOLOGIA

1.1 Fitotoxicidade dos OE's nas folhas de morangueiro

Os tratamentos utilizados foram os OE's de *B. dracunculifolia* e *B. uncinella* nas concentrações 10%, 5% e 2%, diluídos em álcool metílico (controle negativo). Foram pulverizadas 5 mL de cada solução em folhas de morangueiro, cultivar Albion. Após 7 min para a evaporação do solvente, os tratamentos foram acondicionados em ambiente controlado (25 ± 2º C, UR 70 ± 10%) por 24 h. Posteriormente, as folhas foram avaliadas para sintomas visíveis de fitotoxicidade (CHASE; SIMONE, 2001).

1.2 Atividade inseticida dos OE's no controle de *D. fovealis*

Os OE's foram diluídos em álcool metílico (controle negativo) até as concentrações de 1% e 2%. Em seguida, foram pipetados 200 µL no dorso de lagartas de 3º ínstar de *D. fovealis*, as quais foram mantidas em recipientes de plástico de 140 mL contendo dieta artificial (ZAWADNEAK et al, 2017). Após a aplicação, o solvente foi evaporado por 7 min, e os tratamentos mantidos em ambiente controlado (25 ± 2°C, UR 70 ± 10%, fotofase de 14 h) por 48 h, quando foi avaliada a mortalidade.

1.3 Teste de compatibilidade *in vitro* dos OE's com as suspensões fúngicas.

Foram utilizadas linhagens de *B. bassiana* (BEA 111) e *C. javanica* (ISA 340), pertencentes à Coleção Microbiológica da Rede Paranaense (CMRP – *Taxonline*). Os isolados foram repicados em meio ágar semente de níger e incubados em estufa BOD (28 ± 2º C, fotofase de 12 h) (ITO et al, 2019). Após 14 dias, foi feita uma suspensão do micélio em meio RPMI 1640 (Sigma Aldrich), cuja concentração foi estimada com câmara de Neubauer, e então padronizada de modo a obter a concentração final de 10^4 conídios.mL^{-1}. Os OE's foram diluídos no meio de cultivo até as concentrações finais de 1% e 2%. Os controles foram feitos utilizando meio RPMI, e as amostras foram aplicadas em placas de microtitulação de 96 poços, que foram mantidas em estufa BOD (28 ± 2º C, fotofase de 12 h) por 48 h. Após esse período foi feita a análise através espectrofotômetro de absorbância a 600 nm. Os dados obtidos foram transformados em % de inibição através da fórmula proposta por Vilela et al. (2009). Considerou-se que valores de inibição inferiores a 55% foram compatíveis.

1.4 Análise estatística

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado para todos os experimentos, com 12 repetições, totalizando 120 lagartas. A mortalidade foi corrigida em relação à mortalidade do controle (ABBOTT, 1925). A análise de variância foi feita ao nível de 5% de probabilidade por modelos lineares generalizados, seguido de teste de Tukey para avaliação das médias. Os resultados foram analisados com o software Minitab 18 (Minitab Inc.).

RESULTADOS

1.1 Fitotoxicidade dos OE's nas folhas de morangueiro

As concentrações de OE de *B. dracunculifolia* e de *B. uncinella* maiores ou iguais a 5% foram fitotóxicas às folhas de morangueiro, enquanto os tratamentos na concentração de 2% não apresentaram sintomas.

1.2 Atividade inseticida dos OE's no controle de *D. fovealis*

Houve diferença estatística na mortalidade frente aos diferentes OE's e concentrações ($F_{3,47} = 11,67$, $p < 0,0001$), sendo os maiores valores obtidos nos tratamentos a 2% (Tabela 1). O OE de *B. dracunculifolia* foi mais eficaz que o de *B. uncinella* nas duas concentrações avaliadas.

Tabela 1 – Porcentagem de inibição de *B. dracunculifolia* e *B. uncinella* em *B. bassiana* e *C. javanica* nas concentrações de 1 e 2%. Análise estatística pelo teste de Tukey. Letras iguais não diferem estatisticamente entre si.

OE	Concentração (%)	Mortalidade (%)
Baccharis dracunculifolia	1	58,02 ± 1,58 bc
	2	83,33 ± 1,00 a
Baccharis uncinella	1	48,60 ± 0,88 c
	2	65,46 ± 1,44 ab

1.3 Compatibilidade *in vitro* dos OE's com *B. bassiana* e *C. javanica*

Houve compatibilidade dos OE's apenas com o isolado de *C. javanica* (Tabela 2).

Tabela 2 – Porcentagem de inibição de *B. bassiana* e *C. javanica* por óleos essenciais de *B. dracunculifolia* e *B. uncinella* em nas concentrações de 1 e 2%

Fungo	OE	Inibição (%)	Compatibilidade
Cordyceps javanica	*B. dracunculifolia* 1%	67,75 ± 4,78	-
	B. dracunculifolia 2%	51,43 ± 5,96	+
	B. uncinella 1%	42,94 ± 4,70	+
	B. uncinella 2%	51,54 ± 5,78	+
Beauveria bassiana	*B. dracunculifolia* 1%	83,55 ± 2,58	-
	B. dracunculifolia 2%	67,15 ± 6,19	-
	B. uncinella 1%	63,12 ± 4,01	-
	B. uncinella 2%	70,66 ± 4,24	-

DISCUSSÃO

Nossos resultados demonstraram que os OE's de *B. dracunculifolia* e *B. uncinella* não foram fitotóxicos a folhas de morangueiro na concentração de 2%. Entretanto, as concentrações mais elevadas causam sintomas como queima e necrose da folha. Esses sintomas estão relacionados à diminuição da respiração celular, inibição da fotossíntese, da síntese de DNA e da mitose, que podem causar a morte das células do vegetal (AMRI et al, 2013). Como os OE's possuem a capacidade de causar tais sintomas em órgãos vegetais, torna-se necessário estudos sobre o potencial fitotóxico visando a sua aplicabilidade em campo, dentro do Manejo Integrado de Pragas (MIP).

Os OE's das espécies de *Baccharis* utilizadas nesse estudo apresentaram ação inseticida contra lagartas de *D. fovealis*, demonstrando o potencial de uso dessas substâncias no controle dessa praga. O efeito inseticida dos OE's pode estar relacionado aos compostos químicos presentes em sua composição, pois essas substâncias podem atuar no sistema nervoso dos insetos, causando sintomas de intoxicação como hiperatividade, excitação e morte em insetos. Entretanto, o efeito inseticida pode variar com a praga estudada, o modo de aplicação do óleo na praga, e o tempo de exposição (ZIMMERMANN et al, 2021).

Nossos resultados indicam que não é recomendável utilizar o OE de *B. dracunculifolia* com *C. javanica* na concentração de 2% e *B. bassiana*, pois apresentou efeito inibitório. Este OE já apresentou efeito fungistático e fungicida contra *Aspergillus fumigatus*, *A. niger*, *A. versicolor*, *A. ochraceus*, *Penicillium funiculosum*, *P. ochrochloron*, *P. verrucosum* var. *cyclopium* e *Trichoderma viride* (Cazella et al, 2019). Entretanto, o OE de *B. uncinella* apresentou biocompatibilidade com a linhagem de *C. javanica*, havendo a possibilidade da

integração desses dois métodos de controle contra pragas agrícolas. A biocompatibilidade com os OE's pode estar relacionada com sua composição química intrínseca, a concentração utilizada, além da espécie do fungo e o isolado testado, que podem apresentar diferente sensibilidade às substâncias presentes nos OE's (VILELA et al, 2009). Nossos resultados também são corroborados por Halder et al. (2013) que demonstraram o sinergismo do óleo de Neem com isolados de *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, e *Verticillium lecanii*, com aumento da mortalidade de pragas após aplicação conjunta.

CONCLUSÃO

A aplicação de OE's de *B. dracunculifolia* e *B. uncinella* em concentrações abaixo de 2% não foram fitotóxicas às folhas de morangueiro, e os OE's de *B. dracunculifolia* e *B. uncinella* nas concentrações testadas apresentam atividade inseticida contra *D. fovealis*. Contudo, apenas o OE de *B. uncinella* foi biocompatível com a linhagem de *C. javanica*. Por fim, são necessários mais estudos para avaliar o sinergismo dos produtos sobre lagartas *in vivo*, abrindo a possibilidade para a utilização dessas estratégias em futuras pesquisas de controle de *D. fovealis* dentro do MIP.

REFERÊNCIAS

ABBOTT, W. S. The Value of the Dry Substitutes for Liquid Lime. **Journal of Economic Entomology,** v. 18, p. 265–267, 1925.

AMATUZZI, R. F.; POITEVIN, C. G.; POLTRONIERI, A. S.; ZAWADNEAK, M. A. C.; PIMENTEL, I. C. Susceptibility of *Duponchelia fovealis* Zeller (Lepidoptera: Crambidae) to soil-borne entomopathogenic fungi. **Insects**, v. 9, n. 2, 2018.

AMATUZZI, R. F.; CARDOSO, N.; POLTRONIERI, A. S.; et al. Potential of endophytic fungi as biocontrol agents of *Duponchelia fovealis* (Zeller) (Lepidoptera: Crambidae). **Brazilian Journal of Biology**, v. 78, n. 3, p. 429–435, 2018.

AMRI, I.; HAMROUNI, L.; HANANAC, M.; JAMOUSSI, B. Review on the phytotoxic effects of essential oils and their individual components: News approach for weed management. **International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology**, v. 4, n. 1, p. 96–114, 2013.

CAZELLA, L. N.; GLAMOCLIJA, J.; SOKOVIĆ, M.; et al. Antimicrobial activity of essential oil of *Baccharis dracunculifolia* DC (Asteraceae) aerial parts at flowering period. **Frontiers in Plant Science**, v. 10, 2019.

CHASE, A. R.; SIMONE, G. W. Phytotoxicity on Foliage Ornamentals Caused by Bactericides and Fungicides. **Plant Pathology Fact Sheet**, 2001.

ENVIRONMENTAL WORKING GROUP. EWG, c2020. **Página Inicial**. Disponível em: https://www.ewg.org/foodnews/dirty-dozen.php. Acesso em: 14 de jul., de 2020.

GONZALEZ, F.; TKACZUK, C.; MONICA DINU, M.; et al. New opportunities for the integration of microorganisms into biological pest control systems in greenhouse crops. **Journal of Pest Science**, v. 89, p. 295–311, 2016.

HALDER, J.; RAI, A. B.; KODANDARAM, M. H. Compatibility of Neem Oil and Different Entomopathogens for the Management of Major Vegetable Sucking Pests. **The National Academy of Scien**ces, v. 36, n. 1, p. 19–25, 2012

ISMAN, M. B. Plant essential oils for pest and disease management. **Crop Protection**. v. 19, p.603–608, 2000.

ITO, F. A. D.; PIMENTEL, I. C.; POINTEVIN, C. G. Niger seed agar as an inductor of sporulation of filamentous fungi with potential in biological control of agricultural diseases and pests. **International Journal of Microbiology Research**, v. 11, n. 3, p. 1509–1513, 2019.

POITEVIN, C. G.; PORSANI, M. V.; POLTRONIERI, A. S.; ZAWADNEAK, M. A. C.; PIMENTEL, I. C. Fungi isolated from insects in strawberry crops act as potential biological control agents of *Duponchelia fovealis* (Lepidoptera: Crambidae). **Applied Entomology and Zoology**, v. 53, n. 3, p. 323–331, 2018.

VILELA, G. R.; DE ALMEIDA, G. S.; D'ARCE, M. A. B. R.; et al. Activity of essential oil and its major compound, 1,8-cineole, from *Eucalyptus globulus* Labill., against the storage fungi *Aspergillus flavus* Link and *Aspergillus parasiticus* Speare. **Journal of Stored Products Research**, v. 45, n. 2, p. 108–111, 2009.

ZAWADNEAK, M. A. C.; GONÇALVES, R. B.; POLTRONIERI, A. S.; et al. Biological parameters of *Duponchelia fovealis* (Lepidoptera: Crambidae) reared in the laboratory on two diets. **European Journal of Entomology**, v. 114, p. 291–294, 2017.

ZIMMERMANN, R. C.; ARAGÃO, C. E. DE C.; ARAÚJO, P. J. P. DE; et al. Insecticide activity and toxicity of essential oils against two stored-product insects. **Crop Protection**, v. 144, p. 105575, 2021.

COMPORTAMENTO HIDRO-FÍSICO DE PLANOSSOLOS E CHERNOSSOLOS DO RIO GRANDE DO SUL

Leonardo Souza Rodrigues[1*], Beatriz Macêdo Medeiros[2], Kelly Tamires Urbano Daboit[1], Letícia Sequinatto[1]

[1] Departamento de Solos e Recursos Naturais, Centro de Ciência Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, Brasil.
[2] Departamento de Ciência do Solo, Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brasil.
*Autor para correspondência: Av. Luiz de Camões, 2090 - Conta Dinheiro, Lages - SC, 88520-000, (49) 98405-9883, leonardosrodrigues12@gmail.com.

RESUMO

Um solo úmido, não significa necessariamente que têm água disponível para as plantas. Portanto, determinar única e exclusivamente a umidade do solo não é suficiente, pois esta questão depende também das propriedades físicas do solo. Desta forma objetivou-se caracterizar o comportamento físico-hídrico de solos do Rio Grande do Sul. Para a realização da curva de retenção de água (CRA) foram utilizados dados disponibilizados na base de dados HYBRAS 1.0 (banco de dados hidrofísico de solos no Brasil), enquanto para os parâmetros de ajustes da curva de retenção foi utilizado o software Retention Curve Computer Program (RETC) e o processamento dos dados ocorreu no software Excel. Os resultados mostraram os indicadores físicos e CRA de cada solo estudado, bem como influência da distribuição dos poros no solo. O Planossolo de Capão Leão apresentou um melhor suprimento de água para as plantas, pois detém de qualidades físicas melhores em relação aos demais solos analisados. Tal ferramenta apresenta-se importante para estabelecer manejos de solos para o sucesso de uma cultura bem como obtenção de uma agricultura sustentável.

Palavras-chave: HYBRAS, Qualidade física dos solos, Curva de Retenção de Água.

HYDRO-PHYSICAL BEHAVIOR OF PLANOSSOLOS AND CHERNOSSOLOS OF THE RIO GRANDE DO SUL

ABSTRACT

A moist soil does not necessarily mean that water is available for the plants. Therefore, determining soil moisture alone is not enough, as this issue also depends on the physical properties of the soil. Thus, the objective was to characterize the physical-hydric behavior of

soils in the Rio Grande do Sul. For the realization of the water retention curve (CRA), data available in the HYBRAS 1.0 database (hydrophysical soil database in Brazil) were used, while for the retention curve adjustment parameters, the Retention Curve Computer Program (RETC) software was used and the data processing occurred in the Excel software. The results showed the physical indicators and CRA of each studied soil, as well as the influence of the pore distribution in the soil. The Capão Leão Planossolo showed a better supply of water for the plants, as it has better physical qualities than the other analyzed soils. Such a tool is important to establish soil management for the success of a crop as well as obtaining sustainable agriculture.

Keywords: HYBRAS, Soil physics quality, Water retention curve.

INTRODUÇÃO

A água é fundamental para o desenvolvimento da agricultura. Para maximizar o potencial produtivo das culturas é necessário estimar a real necessidade dos solos sob diferentes usos da terra a fim de aprimorar o manejo do solo e dos recursos hídricos, especialmente em regiões áridas (ZHANG et al., 2020).

O fornecimento da água para as plantas é atrelado a água que se encontra armazenada nos solos. Desta forma, a capacidade do solo em armazenar água influencia diretamente o sucesso agrícola. Segundo Reinert e Reichert (2006) compreender o espaço poroso do solo e sua influência na dinâmica da água é necessário para o manejo da irrigação, operações de preparo do solo e práticas para a conservação do solo.

Cada solo apresenta uma curva específica de retenção de água (CRA) com relação aos diferentes potenciais matriciais em função da sua granulometria, teor de óxidos, teor de matéria orgânica e estrutura (BEUTLER et al., 2002; GROHMANN; MEDINA, 1962). A quantidade de água que vai da capacidade de campo (CC) ao ponto de murcha permanente (PMP) da CRA corresponde a água prontamente disponível para as plantas (CAD) (CUNHA et al., 2001). A curva de retenção de água representa a relação entre o teor de água no solo e a energia com a qual a mesma está retida nos poros e/ou adsorvida nas partículas minerais do solo (MELO FILHO; DO SACRAMENTO; CONCEIÇÃO, 2015) e tem sido proposta como um elemento fundamental para a avaliação da qualidade do solo em sistemas agrícolas (CARDUCCI et al., 2013).

Atualmente, também é utilizada como parâmetro para o estabelecimento de índice "S" de qualidade física do solo (DEXTER, 2004; MAIA, 2011; SHAHAB et al., 2013). A partir da

CRA é possível obter indicadores físicos como a distribuição de poros por tamanho, disponibilidade de água e ar, tempo de drenagem, capacidade de campo, ponto de murcha permanente e condutividade hidráulica (GHIBERTO et al., 2015; TWARAKAVI; SAKAI; ŠIMŮNEK, 2009; REYNOLDS et al., 2002).

Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo caracterizar o comportamento físico-hídrico de solos do Rio Grande do Sul do banco de dados HYBRIS, abordando as razões da dinâmica de água em cada solo.

METODOLOGIA

Para realizar a CRA, foram utilizadas as análises físicas de alguns perfis de solos descritos na base de dados HYBRAS 1.0 (Ottoni et al., 2018). Na tabela 1 está descrito e caracterizado os solos analisados.

Tabela 1. Caracterização e localização dos solos analisados. Dados obtidos do HYBRAS 1.0.

Id	Prof.(cm)	Argila (%)	Silte (%)	Areia (%)	Textura	Descrição	Cidade
151	0-20	14,14	39,62	46,24	Franco	Planossolo	Capão Leão
418	0-24	9	26,2	64,8	Franco arenoso	Planossolo	Cristal
419	0-16	10,4	18,8	70,8	Franco arenoso	Planossolo	Santa Vitória do Palmar
421	0-13	30,9	30,7	38,4	Franco argiloso	Chernossolo	Rio Grande
423	0-17	19	43	38	Franco	Chernossolo	Arroio Grande
424	0-20	17,4	11,9	70,7	Franco Arenoso	Planossolo	Santa Maria
425	0-14	22,8	20,4	56,8	Franco argilo-arenoso	Planossolo	Agudo
426	0-26	31,2	43,3	25,5	Franco argiloso	Planossolo	São Gabriel

Para determinação da CRA, foram utilizados os dados de umidade (θ) nas tensões de 0, 6, 10, 33, 100, 500 e 1500 kPa. Os dados de umidade obtidos foram ajustados para obtenção da CRA pelo modelo de van Genuchten (1980) com a restrição de Mualen (1976). Os parâmetros de ajuste da CRA foram obtidos com o auxílio do software livre Retention Curve Computer Program (RETC) (VAN GENUCHTEN, 1991) e processados no software Excel.

Com a finalidade de avaliar a qualidade física dos solos estudados, a partir da CRA, foi calculada a capacidade de água disponível do solo (CAD) conforme Silva et al. (2014), a distribuição de poros por tamanho em volume conforme Oliveira et al. (2004) e indicadores da porosidade inferidos pela CRA, a água prontamente disponível (APD) conforme Santos (1997),

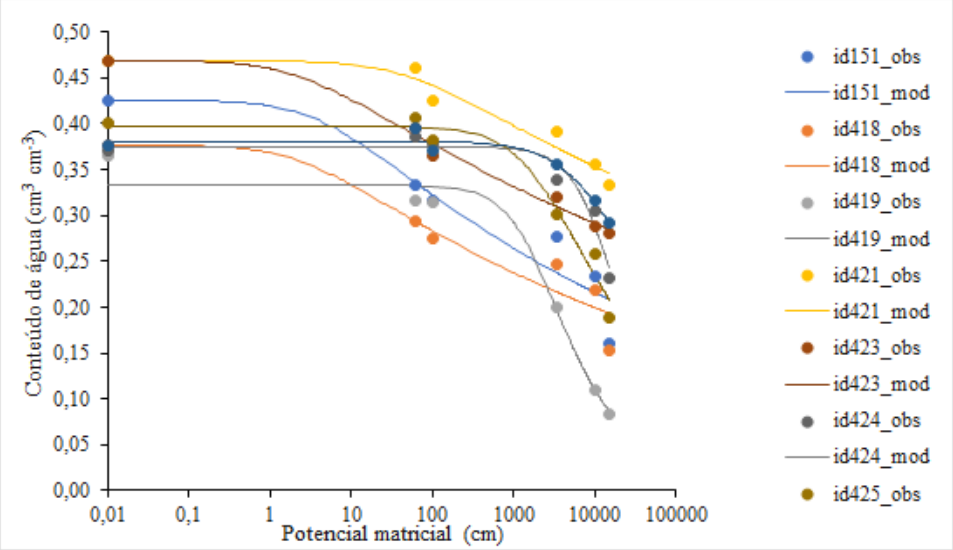
água prontamente disponível às plantas (APD) conforme Santos (1997) e o índice S (Dexter, 2004).

Para a classificação dos poros, os poros de diâmetro maior que 50 µm foram considerados macroporos, e os que apresentaram tamanho inferior são os microporos, conforme classificação utilizada por Oliveira et al. (2003). Foi considerado que a umidade volumétrica na saturação corresponde ao volume total de poros (VTP).

RESULTADOS

De maneira geral, as CRAs de todos os solos estudados apresentaram bons ajustes ao modelo. Diante tal resultado, é possível obter as CRAs ajustadas com os parâmetros de van Genuchten e restrição de Mualen, conforme exposto na figura 1.

Figura 1. Curvas de retenção de água, com os parâmetros θr, θs, α e n ajustados ao modelo van Genuchten com restrição de Mualen, para a camada superficial dos solos estudados do Rio Grande do Sul da base de dados Hybras. Dados observados obtidos do banco de dados hidrofísicos Hybras; mod = valores ajustados conforme o modelo van Genuchten e restrição de Mualen.



Com a finalidade de avaliar a qualidade física dos solos estudados, a partir da CRA, foi possível obter indicadores da qualidade física desses solos (tabela 2), bem como foi possível classificar os poros conforme as classes do intervalo de diâmetro de poros (tabela 4).

Tabela 2. Indicadores físicos da qualidade dos solos estudados a partir do modelo de van Genuchten.

	Indicadores físicos a partir do modelo							
Indicadores	**id151**	**id418**	**id419**	**id421**	**id423**	**id424**	**id425**	**id426**
	·····(cm³/cm³)·····							
Pt	0,4257	0,3769	0,3327	0,4688	0,4690	0,3745	0,3969	0,3807
Ptd	0,1034	0,0938	0,0012	0,0271	0,0917	0,0000	0,0017	0,0004
Micro	0,3364	0,2941	0,3322	0,4493	0,3882	0,3745	0,3960	0,3805
Macro	0,0893	0,0828	0,0005	0,0195	0,0809	0,0000	0,0009	0,0002
θcc100	0,3223	0,2831	0,3315	0,4417	0,3774	0,3745	0,3952	0,3803
θpmp	0,2085	0,1932	0,0860	0,3459	0,2845	0,2423	0,2079	0,2915
θ60	0,3364	0,2941	0,3322	0,4493	0,3882	0,3745	0,3960	0,3805
θ1000	0,2641	0,2377	0,2923	0,3978	0,3316	0,3723	0,3672	0,3744
APD	0,0723	0,0565	0,0400	0,0514	0,0566	0,0022	0,0288	0,0061
CAD100	0,1138	0,0899	0,2456	0,0958	0,0929	0,1322	0,1873	0,0888
Sgi	0,0280	0,0222	0,0918	0,0201	0,0215	0,1204	0,0686	0,0580

Pt = Porosidade total; Ptd = Porosidade drenável; Micro = Microporos; Macro = Macroporos; θcc100 = umidade volumétrica no ponto de capacidade de campo em 10kPa; θpmp = umidade volumétrica no ponto de murcha permanente; θ60 = umidade volumétrica equivalente à tensão matricial de 6kPa; θ1000 = umidade volumétrica equivalente à tensão matricial de 100kPa; APD = água prontamente disponível às plantas; CAD100 = capacidade de água disponível em 10 kPa; Sgi = Índice S.

Tabela 3. Distribuição de poros nos solos por tamanho da camada superficial dos solos estudados.

Classe de poros	**Macroporos**			**Microporos**			**Volume de poros**		
	>145	**145-73**	**73-50**	**50-9**	**9-2,9**	**<2,9**	**Total**	**Macro**	**Micro**
Solo	·····Volume de poros de acordo com a sua classe (cm³/cm³)·····						·····(cm³/cm³)·····		
id151	0,06	0,02	0,01	0,05	0,03	0,26	0,43	0,08	0,35
id418	0,06	0,02	0,01	0,04	0,02	0,24	0,38	0,07	0,30
id419	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	0,29	0,33	0,00	0,33
id421	0,01	0,01	0,00	0,03	0,02	0,40	0,47	0,01	0,45
id423	0,06	0,01	0,01	0,04	0,02	0,33	0,47	0,07	0,40
id424	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37	0,37	0,00	0,37
id425	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,37	0,40	0,00	0,40
id426	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37	0,38	0,00	0,38

DISCUSSÃO

Dentre os solos analisados, o solo id421 (Chernossolo - Rio Grande) é o solo que retém mais água pois na tensão matricial mais elevada é o que permanece com maior conteúdo de água, ou seja, a água fica retida em poros de diâmetros menores. Corroborando com o resultado exposto na tabela 3, em que apresenta maior volume de microporos dentre os solos analisados. Além disso, apresenta 30,9% de argila (textura franco argiloso), sendo assim, a argila vai conferir uma maior área superficial, melhor poder de agregação, agregados mais estáveis e consequentemente, maior volume de microporos.

O solo id419 (Planossolo - Sta Vitória do Palmar) por possuir maior valor de capacidade de água disponível (0,2456 $cm^3\ cm^{-3}$), representado pela diferença entre a CC e o PMP, irá se caracterizar o solo que disponibiliza mais água para a planta. A CAD é influenciada pela textura, mineralogia, matéria orgânica e porosidade, de maneira que o Planossolo (id419) de

textura franco arenoso apresenta comportamento benéfico à CAD por possuir maior distribuição de poros intermediários.

Ao analisar a porosidade total, o solo id423 (Chernossolo - Arroio Grande) possui taxa maior frente aos demais estudados (0,4690 $cm^3\ cm^{-3}$), na área deste solo há o cultivo de lavoura de milho, enquanto os demais estudados estão sob pastagem. É importante considerar as práticas de manejo, pois elas são as principais razões que produzem compactação que vai gerar redução dessa condição. De maneira que, as raízes do milho atuam como bioporos, aumentando a condução da água no solo, visto que a planta cultivada possui maior desenvolvimento radicular quando comparado com pastagem.

Ao analisar a taxa de porosidade drenável, o solo id151 (Planossolo - Capão Leão) possui valor superior aos demais estudados (Ptd = 0,1034 $cm^3\ cm^{-3}$), de maneira a permitir melhor drenagem e aeração, ou seja, os poros de um solo que não conseguem reter água contra a força da gravidade mesmo após a drenagem, apresentando grande potencial de recarga d'água. Dentre os solos analisados, também é o solo de maior volume de macroporos (0,08 $cm^3\ cm^{-3}$), permitindo com que a água se movimente livremente e permita também uma melhor aeração do solo. Indo de encontro com os resultados obtidos, o mesmo solo possui o maior teor de água prontamente disponível às plantas (APD = 0,723 $cm^3\ cm^{-3}$), essa calculada pela diferença da umidade volumétrica da CC e o conteúdo de água retido a 100 kPa.

Dentre os indicadores físicos analisados, o solo id151 oferece melhor qualidade física. Possui maior capacidade de suprimento hídrico para as plantas, maior taxa de água prontamente disponível às plantas, volume elevado de macroporos, melhor drenagem e aeração. De acordo com o índice S (DEXTER, 2004) analisado, possui valor de 0,0280 $cm^3\ cm^{-3}$ próximo ao de referência proposto por Andrade e Stone (2009) para os solos do cerrado brasileiro, indicando a presença de poros estruturais, tamanho de poros mais heterogêneos e consequentemente maior qualidade do solo. No estudo de Andrade e Stone (2009), encontraram o valor de referência do índice S de 0,045 como indicação da qualidade estrutural em solos do cerrado, enquanto valores de S abaixo ou igual a 0,025 indicam solos muito pobres em sua qualidade física, podendo estar inteiramente degradados fisicamente.

Sendo assim, os demais solos analisados apresentam uma qualidade física reduzida, tornando moroso o desenvolvimento radicular das plantas, o aporte hídrico e de nutrientes, sendo necessário um melhor planejamento agrícola nestes solos para desenvolvimento de uma agricultura mais sustentável.

CONCLUSÃO

A curva de retenção de água é específica a cada solo e depende de vários atributos do solo. Assim, a influência de atributos do solo na retenção de água em cada um dos solos estudados, em profundidades, permite inferir em comportamentos das classes de solos também conhecidas sua textura e o predomínio da textura argilosa na classe textural.

Com a metodologia exposta neste trabalho, é possível medir e estimar a curva de retenção de água de um solo completa, já que permite obter um número suficiente de pontos da curva, a fim de calcular em toda a sua extensão de maneira adequada e precisa. Tal ferramenta apresenta-se importante para estabelecer manejos de solos para o sucesso de uma cultura.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, R. S.; STONE, L. F. Índice S como indicador da qualidade física de solos do cerrado brasileiro. **R.Bra.Eng.Agrí.Amb**., v. 13, n. 4, p. 382-388, 2009.

BEUTLER, A. N.; et al. Retenção de água em dois tipos de Latossolos sob diferentes usos. **R.Bras.Ci.Solo**, v. 26, p. 829-834, 2002.

CARDUCCI, C. E.; et al. Bimodal pore distribution on soils under conservation management system for coffee crop. **Eng.Agr.**, v. 33, n. 2, p. 291–302, 2013.

CUNHA, T. J. F.; et al. Impacto do manejo convencional sobre propriedades físicas e substâncias húmicas de solos sob Cerrado. **Ciência Rural**, v. 31, n. 1, p. 27–36, 2001.

DEXTER, A. R. Soil physical quality: Part I. Theory, effects of soil texture, density, and organic matter, and effects on root growth. **Geoderma**, v. 120, n. 3–4, p. 201–214, 2004.

GHIBERTO, P. J.; et al. Soil physical quality of mollisols quantified by a global index. **Scientia Agricola**, v. 72, n. 2, p. 167–174, 2015.

GROHMANN, F.; MEDINA, H. P. Características de umidade dos principais solos do estado de São Paulo. **Bragantia**, v. 21, p. 285 – 295, 1962.

MAIA, C. E. Índice S para avaliação da qualidade física de solos. **R.Bras.Ci.Solo**, v. 35, n. 6, p. 1959–1965, 2011.

MELO FILHO, J. F.; SACRAMENTO, J. A. A. S.; CONCEIÇÃO, B. P. S. Curva de retenção de água elaborada pelo método do psicrômetro para uso na determinação do índice "S" de qualidade física do solo. **Eng. Agr.**, v. 35, n. 5, p. 959–966, 2015.

NEBEL, A. L. C.; et al. Pedotransfer functions related to spatial variability of water retention attributes for Lowlands soils. **R.Bras.Ci.Solo**, 34:669-680, 2010

OLIVEIRA, G. C.; et al. Alterações estruturais e comportamento compressivo de um Latossolo Vermelho distrófico argiloso sob diferentes sistemas de uso e manejo. **R.Agropec.Bras.**, v. 38, n. 2, p. 291-299, 2003.

OTTONI, M. V. et al. Hydrophysical database for Brazilian soils (HYBRAS) and pedotransfer functions for water retention. **Vadose Zone J**. 17:170095. 2018.

PILATTI, M. A. Soil physical quality of mollisols quantified by a global index. **Scientia Agricola**, v. 72, n. 2, p. 167–174, 2015.

REICHERT, J.M. et al. Estimation of water retention and availability for Rio Grande do Sui soils. **R.Bras.Ci.Solo**, v. 33, p. 1547-1560, 2009.

REINERT, D. J.; REICHERT, J. M. Coluna de areia para medir a retenção de água no solo: protótipos e teste. **Ciência Rural**, v. 36, n. 6, p. 1931–1935, 2006.

REYNOLDS, W. D. et al. Indicators of good soil physical quality: Density and storage parameters. **Geoderma**, v. 110, n. 1–2, p. 131– 146, 2002.

SANTOS, M.N. Influência de diferentes sistemas de manejo nos teores de carbono orgânico e nutrientes e no tamanho e distribuição de poros em um Latossolo Vermelho-Escuro argiloso na Região dos Cerrados. **Dissertação**, Universidade de Brasília, 1997.

SHAHAB, H. et al. Pore size distribution as a soil physical quality index for agricultural and pasture soils in northeastern iran. **Pedosphere**, v. 23, n. 3, p. 312–320, 2013.

TWARAKAVI, N. K. C.; SAKAI, M.; ŠIMŮNEK, J. An objective analysis of the dynamic nature of field capacity. **Water Resources Research**, v. 45, n. 10, p. 1–9, 2009.

VASCONCELLOS, E.B. Levantamento dos atributos físicos e hídricos de três solos de várzea do Rio Grande do Sul. **Dissertação**, Universidade Federal de Pelotas,1993.

ZHANG, Y. et al. Contribution of soil macropores to water infiltration across different land use types in a desert–oasis ecoregion. **Land Degradation and Development**. v. 32, n. 4, p. 1751–1760, 2020.

CONSTITUIÇÃO DO PLANO INTERMUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA A REGIÃO SERRANA DE SC

Sueli Kraus Coelho de Farias[1]*, Lucia Ceccato de Lima[1]**

[1] Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Saúde (PPGAS), da Universidade do Planalto Catarinense (UNIPLAC), Lages, Santa Catarina, Brasil.
* Endereço: sueli.kraus@uniplaclages.edu.br
** Endereço: prof.lucia@uniplaclages.edu.br

RESUMO

O objetivo do estudo é contextualizar e descrever como aconteceu a constituição do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos para a Região Serrana de SC (PIGIRS). O procedimento metodológico adotado foi a pesquisa por meio de levantamentos bibliográficos e documental. Com base na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), determina que os estados elaborem o plano de gestão de resíduos sólidos, bem como, os municípios devem elaborar o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos. Em 2014, o CISAMA coordenou a elaboração do PIGIRS na região da AMURES[17]. O plano foi implementado e as ações propostas estão em andamento. Uma cooperativa na região da Amures está realizando a coleta seletiva por meio de contrato de prestação de serviços e duas cooperativas constituídas, aguardando a construção das centrais de reciclagens, na qual, faz parte do plano de ação para a região a construção de centrais de gerenciamento dos resíduos recicláveis.

Palavras-chave: Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, PIGIRS, PNRS.

ABSTRACT

The objective of the study is to contextualize and describe how the Intercity Plan for Integrated Waste Management for the Mountain Region of SC (PIGIRS) was constituted. The methodological procedure adopted was research through bibliographical and documentary surveys. Based on the National Solid Waste Policy (PNRS), it determines that the states elaborate the solid waste management plan, as well as, the municipalities must prepare the municipal solid waste management plan. In 2014, CISAMA coordinated the preparation of PIGIRS in the AMURES region. The plan been implemented and the proposed actions are in progress. A cooperative in the Amures region is conducting selective collection by means of a

[17] AMURES: Associação dos Municípios da Região Serrana

service contract and two cooperatives have been set up, awaiting the construction of recycling centers, in which the construction of management centers is part of the action plan for the region.

Keywords: Integrated Solid Waste Management, PIGIRS, PNRS.

INTRODUÇÃO

A Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) fortalece a coleta seletiva nos municípios, a comercialização de materiais recicláveis, geração de renda, inclusão social por meio da organização de associações ou cooperativas de catadores bem como a elaboração de Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010).

Segundo dados do diagnóstico realizado pela Confederação Nacional dos Municípios (CNM), até o ano de 2017 apenas 38,2% de um total de 4.224 municípios pesquisados (75,6% do total de municípios no Brasil), haviam concluído seus Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), enquanto 38,7% ainda estavam em processo de elaboração. Entretanto, 20,4% da amostra pesquisada não havia sequer iniciado a construção do plano.

Observado por Silveira (2018), os planos municipais de resíduos são ferramentas para se alcançarem os objetivos propostos e ajudam a entender as diversas realidades nas quais os resíduos sólidos são gerados.

A elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), nos termos previstos da Lei (Art. 18), é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

Na elaboração de um PMGIRS deve apresentar o conteúdo mínimo estabelecido na PNRS, apresentado no art. 19; pode estar inserido no plano de saneamento básico, e para municípios com menos de 20.000 (vinte mil) habitantes, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos terá conteúdo simplificado, na forma do regulamento.

Os consórcios podem ser uma alternativa para os municípios na implantação de um local para o gerenciamento dos resíduos sólidos. A PNRS estimula o consorciamento público para encaminhamento da gestão de resíduos pelos Municípios ou compartilhadas entre dois ou mais municípios conforme art. 11, parágrafo único. (Brasil, 2010).

É diante do desafio socioambiental, que os municípios por meio do poder público, consórcios, universidades, sociedade civil, tem o papel importante na busca de criar mecanismos e soluções para reduzir o impacto causado na geração dos resíduos sólidos nos municípios.

Diante desse desafio, Silveira (2018) afirma que: "Os resíduos sólidos urbanos e sua disposição no meio ambiente são assuntos complexos, que envolvem diversas variáveis técnicas e políticas. De todo modo, é necessário realizar intervenções urgentes para solucionar os problemas que, com o aumento da população e do descarte de materiais, se tornam piores a cada dia."

Na região, esse papel da elaboração do PMGIRS, ficou a cargo do CISAMA[18], que faz parte da AMURES, e em 2014 coordenou a elaboração do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para a Região Serrana de SC, chamado de PIGIRS, fazendo parte desse plano, os municípios da AMURES.

A elaboração do PIGIRS (2014), coordenada CISAMA, teve a participação da sociedade, incluindo várias etapas de discussão e propostas de soluções ambientais sobre os resíduos sólidos da região, no qual gerou um plano de ação ajudando na tomada de decisão de possíveis programas.

Através do PIGIRS foram apresentadas várias propostas para minimizar o envio de resíduos recicláveis para o aterro e uma delas seria a construção de centrais de gerenciamento de resíduos nos municípios, para atender a gestão dos materiais recicláveis, operada por catadoras e catadores organizados em cooperativas de trabalho (PIGIRS, 2014).

A partir desse plano, em 2014, a Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares (ITCP) que faz parte do Programa de Pós-Graduação Universidade do Planalto Catarinense (UNIPLAC), em parceria com o CISAMA iniciou suas atividades com o objetivo de efetivar a constituição de organizações (cooperativas ou associações) de catadores de materiais recicláveis nos municípios consorciados, os quais, apropriadamente, poderiam trabalhar na Gestão Municipal dos Resíduos, realizando a coleta seletiva dos municípios, através da prestação de serviços, tendo como base a Lei na PNRS e a Lei 12.690/12 que dispõe sobre a organização e o funcionamento das Cooperativas de Trabalho (CAMPOS; FONSECA; FARIAS, 2020).

[18] CISAMA – Consórcio Intermunicipal Serra Catarinense. Disponível em: https://www.cisama.sc.gov.br/

Importante entender nesse contexto, o papel da AMURES e CISAMA na Região Serrana, que tem sua sede localizada na cidade de Lages/SC.

A Associação dos Municípios da Região Serrana (AMURES), é uma entidade que busca a integração político-administrativa, econômica e social dos seus 18 municípios, que a constituem, com a missão de trabalhar em prol dos Municípios da Serra Catarinense, visando o melhoramento da capacidade administrativa e executiva das prefeituras, promovendo o bem-estar das pessoas e o desenvolvimento sustentável da região (AMURES, 2021).

Dentre as iniciativas da AMURES estão vários consórcios, mas destacaremos o CISAMA responsável pelo PIGIRS, que tem como finalidade promover o desenvolvimento humano, social, cultural e econômico do território onde atua (CISAMA, 2020).

METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado por meio de uma pesquisa bibliográfica e documental e foram realizadas buscas em material científico já publicados, constituído principalmente pela Lei 12.305/2010, de livros, artigos de periódicos científicos, anais de congressos científicos e estudo publicados por instituições, bem como, consulta ao PIGIRS elaborado em 2014 pelo CISAMA.

E para a elaboração do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para a Região Serrana de SC, conforme o PIGIRS (2014), foram utilizadas várias metodologias e várias etapas foram contempladas para a sua elaboração, são elas:

Etapa 1: Mobilização Social; Etapa 2: Caracterização das Áreas, levantamentos de Dados e elaboração dos Diagnóstico dos Serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos nos municípios; Etapa 3: Elaboração do Sistema de Informações Geográficas (SIG) do PIGIRS-CISAMA; Etapa 4: Recomendações e Proposições. Plano de Ação; Etapa 5: Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

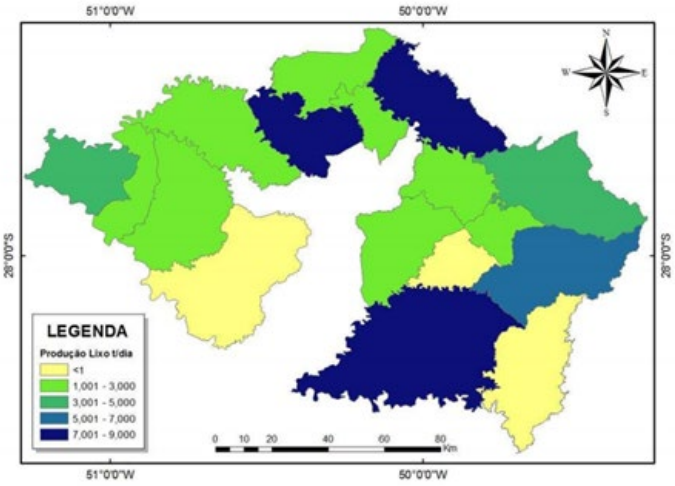
RESULTADOS

Inicialmente, importante destacar que os 18 municípios fazem parte da AMURES, mas apenas 17 municípios fazem parte do PIGIRS. O município de Lages não faz parte do plano intermunicipal da região.

Durante o diagnóstico também foi possível realizar um levantamento qualitativo, de informações da situação da reciclagem nos municípios (PIGIRS, 2014).

Resumidamente, serão apresentados os dados coletados durante o diagnóstico, que foram possíveis traçar um perfil da gestão dos resíduos sólidos dos 17 municípios da região serrana de Santa Catarina (PIGIRS, 2014, pág. 5).

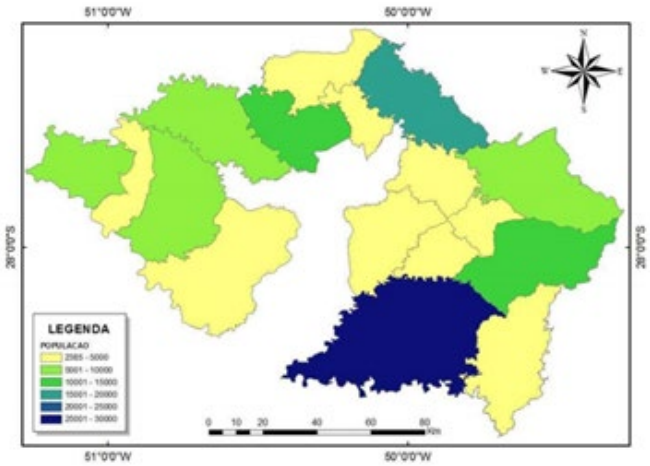
Figura 1 – Produção de resíduos sólidos em toneladas por dia nos municípios participantes do PIGIRS



Fonte: PIGIRS, 2014, pág. 5

Conforme observado na Figura 1, a maior parte dos municípios produz entre 1,001 e 3 toneladas de resíduos sólidos por dia.

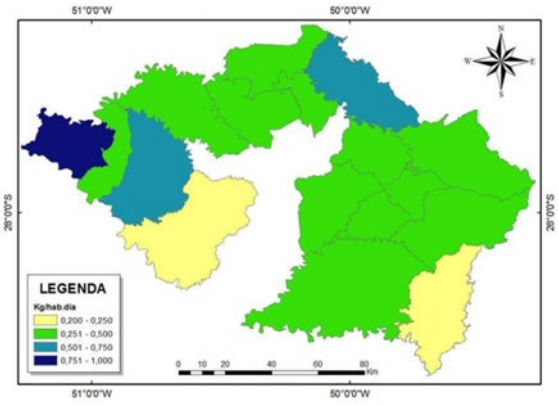
Figura 2 – População dos municípios participantes do PIGIRS



Fonte: PIGIRS, 2014, pág. 6

A Figura 2 mostra que nesses municípios a população varia entre 2000 e 10000 habitantes.

Figura 3 – Produção per capita de resíduos sólidos dos municípios participantes do PIGIRS.



Fonte: PIGIRS, 2014, pág. 6

Figura 3, indica uma produção per capita de resíduos sólidos entre 0,250 e 0,750 quilos por habitante por dia.

DISCUSSÃO

Segundo o PIGIRS, o diagnóstico foi elaborado em 2014, e que alguns municípios naquela época existiam ações fragmentadas ou relacionadas à atividade dos resíduos sólidos, como projetos de coleta seletiva, projetos de coleta de pilhas, baterias e lâmpadas, projetos de coleta de óleo de cozinha usado, dentre outros e com a implementação do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, foi possível a sua estruturação e a sua consolidação de suas ações.

Quanto aos indicadores na região da AMURES, são 02 cooperativas atuando com contratos de coleta seletiva dos reciclados com as Prefeituras; 02 cooperativas constituídas e aguardando a construção das centrais de gerenciamento de resíduos sólidos intermunicipais.

CONCLUSÃO

Com a implementação e andamento do PIGIRS, será uma forma para melhorar a gestão dos resíduos sólidos, melhorar a qualidade de vida dos catadores de materiais recicláveis, constituídos em cooperativas ou associações, contribuindo com o desenvolvimento socioambiental na região serrana de SC.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010.** "Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências." - Data da legislação: 02/08/2010 - Publicação DOU, de 03/08/2010. Disponível em: http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636. Acesso em 24 de abril 2021.

CAMPOS, J. S.; FONSECA, M. A.; FARIAS, S. K. F. A Cooperativa de Catadores "COOPERCOC" e sua incubação pela Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares da Universidade do Planalto Catarinense (ITCP-UNIPLAC). In: Pereira; Locks; Savian (ORG) **Educação, Economia Solidária e Desenvolvimento Territorial –** uma abordagem interdisciplinar) 1ª ed. Curitiba, Editora Appris, 2020. p. 183-200.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS (CNM). **Diagnóstico sobre gestão municipal de resíduos sólidos**. Estudo Técnico nº 01/2018. Disponível em: https://www.cnm.org.br/areastecnicas/biblioteca/meio-ambiente. Acesso em: 24 de abr., 2021.

ELABORAÇÃO DO PIGIRS DA REGIÃO SERRANA DE SC 2014. Convênio CISAMA-EAM/CAV/UDESC. **Elaboração do PIGIRS da Região Serrana de SC (2014).** Arquivo CISAMA.

SILVEIRA, A. L. da. **Gestão de resíduos sólidos: cenários e mudanças de paradigma** [livro eletrônico]/Augusto Lima da Silveira, Rodrigo Berté, André Maciel Pelanda. Curitiba: InterSaberes, 2018. Série Desenvolvimento Sustentável.

ENCAPSULAMENTO DE INSETICIDAS BOTÂNICOS COMO PRÁTICA AGRÍCOLA SUSTENTÁVEL NO MANEJO DE PRAGAS

Mireli Trombin de Souza[1*], Michele Trombin de Souza[1], Maria A. C. Zawadneak[1]

[1] Laboratório de Entomologia Agrícola, Departamento de Patologia Básica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.
*Autor para correspondência: mirelitrombin@gmail.com; + 55 (41) 3361-1697/1710

RESUMO

Esta revisão visa avaliar o estado-da-arte sobre inseticidas botânicos encapsulados no manejo de pragas agrícolas. Para a análise bibliométrica foi utilizada a base de dados Scopus e da sentença title-abs-key (agriculture AND bioinsecticides AND encapsulation AND pest*). Entre 1987-2021 foram publicados 107 artigos com uma taxa de crescimento de 7,25 % ao ano. As Instituições que mais publicaram nesta temática estão localizadas na Índia e Itália. Os óleos essenciais e extratos botânicos são os principais inseticidas encapsulados e *Plutella xylostella* (Plutellidae), *Spodoptera littoralis* (Noctuidae) e *Tribolium castaneum* (Tenebrionidae) foram as pragas mais estudadas. Em relação às vantagens estão: a maior solubilidade de ingredientes ativos insolúveis em água (64,3%); a capacidade de liberação lenta dos ingredientes ativos (42,4%), a estabilidade melhorada para prevenir sua degradação precoce (32,8%), a maior atividade sistêmica devido ao menor tamanho de partícula e maior mobilidade inseticida 24,6%, a melhor a eficácia dos produtos por causa da maior área de superfície 18,9% e a menor toxicidade devido à eliminação de solventes orgânicos em relação ao convencional (11,2%).

Palavras-chave: bioinseticidas, nanotecnologia, agricultura

ENCAPSULATION OF BOTANIC INSECTICIDES AS A SUSTAINABLE AGRICULTURAL PRACTICE IN PEST MANAGEMENT

ABSTRACT

This review aims to assess the state-of-the-art on encapsulated botanical insecticides in the management of agricultural pests. For bibliometric analysis, the Scopus database and the title-abs-key sentence (agriculture AND bioinsecticides AND encapsulation AND pest *) were used. Between 1987-2021, 107 articles were published with a growth rate of 7.25% per year. The institutions that have published the most on this topic are located in India and Italy. Essential

oils and botanical extracts are the main encapsulated insecticides and *Plutella xylostella* (Plutellidae), *Spodoptera littoralis* (Noctuidae) and *Tribolium castaneum* (Tenebrionidae) were the most studied pests. In relation to the advantages are: the greater solubility of active ingredients insoluble in water (64.3%); the ability to slowly release the active ingredients (42.4%), the improved stability to prevent its early degradation (32.8%), the greater systemic activity due to the smaller particle size and greater insecticidal mobility 24.6%, the better product efficacy due to the larger surface area 18.9% and less toxicity due to the elimination of organic solvents in relation to the conventional one (11.2%).

Keywords: bioinsecticides, nanotechnology, agriculture

INTRODUÇÃO

Os inseticidas químicos se tornaram essenciais para maximizar a produtividade agrícola. Porém, aplicações frequentes podem ser necessárias para manter o baixo nível populacional das pragas (CHOUDHARY et al., 2018), o que significa que existe risco para humanos e organismos não-alvos, dependendo de sua toxicidade, do grau de contaminação e a duração da exposição (KOHLER; TRIEBSKORN, 2013). Em adição, existe o aumento de resistência das pragas e impactos na qualidade dos alimentos (PAVELA, 2016). Nesse sentido, a compreensão da química dos coloides e superfícies levou ao desenvolvimento novas ferramentas para aplicação de formulações seguras e eficientes, entre elas, a encapsulação de moléculas inseticidas botânicos (BENELLI, 2018).

O encapsulamento é um processo empregado para incorporar substâncias puras ou uma mistura, exceto os agentes ativos, que são chamadas de material revestido, núcleo, preenchimento, fase ativa, interna ou de carga útil (LENGYEL et al., 2019). Geralmente os materiais que encapsulam um agente ativo usados na agricultura são biopolímeros. Eles são biodegradáveis, abundantes na natureza, renováveis, não tóxico e relativamente barato, minimizando impactos ambientais. Os biopolímeros também contém vários grupos funcionais, incluindo grupos hidroxil, amino e ácido carboxílico, permitindo assim a adaptação de suas propriedades, alterando as condições experimentais físico-químicas como temperatura, pH e composição química (SAIFULLAH et al., 2019). Enquanto que, o agente ativo encapsulado oferece o benefício de prologar a atividade, reduzir a toxicidade, atenuar a evaporação e lixiviação, bem como, diminuir a quantidade de agente ativo necessária para a aplicação (KATOUZIAN; JAFARI, 2016).

Até o momento, as micro e nanocápsulas são mais comuns e amplamente utilizadas no encapsulamento de inseticidas botânicos. As escalas micro e nanocápsulas referem-se a 1–1000 µm e 1–1000 nm de diâmetro, respectivamente (KATOUZIAN; JAFARI, 2016; SAIFULLAH et al., 2019). Estas cápsulas podem apresentar diferentes morfologias, as quais depende do arranjo do núcleo e do processo de deposição do material de revestimento (SAIFULLAH et al., 2019). Para o manejo de pragas o processamento das cápsulas nas dimensões micro ou nanoencapsulação são mais estudadas (PAVELA et al., 2016). Dada as oportunidades oferecidas pela técnica de encapsulamento na agricultura sustentável, esta revisão sumariza informações sobre os agentes encapsulados, as principais pragas agrícolas estudadas e as vantagens da encapsulação em relação aos inseticidas convencionais.

METODOLOGIA

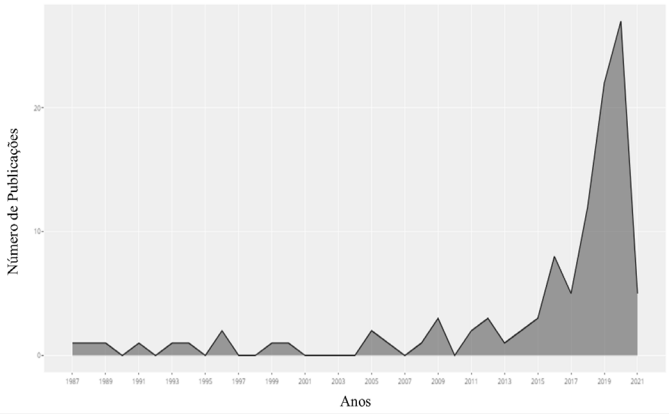
A revisão foi elaborada a partir de literaturas indexadas na base de dados 'Scopus', no período entre 1987 à 2021. As palavras utilizadas foram adicionadas na sentença da busca title-abs-key (agriculture AND bioinsecticides AND encapsulation AND pest*). Na seleção final, 107 documentos foram considerados, sendo que eles abordaram pelo menos um dos critérios a seguir: *i*) agentes encapsulados com o objetivo de controlar pragas agrícolas; *ii*) para quais pragas agrícolas os estudos estão direcionados; e *iii*) as vantagens do uso da encapsulação de ingredientes ativos na agricultura.

Para a realização das análises bibliométricas os 107 documentos foram exportados no formato BibTex. Após, as revisões foram analisadas no software R versão 3.6.3., com o suporte do pacote Bibliometrix e do aplicativo Biblioshiny (ARIA; CUCCURULLO, 2017).

RESULTADOS

As publicações abordando o tema de encapsulamento de inseticidas botânicos com fins agrícolas iniciou em 1987 (Figura 1). De um total de 107 trabalhos destaca-se o aumento do número de documentos em 2020 (27) (Figura 1), expressando uma taxa de crescimento anual de 7,25%.

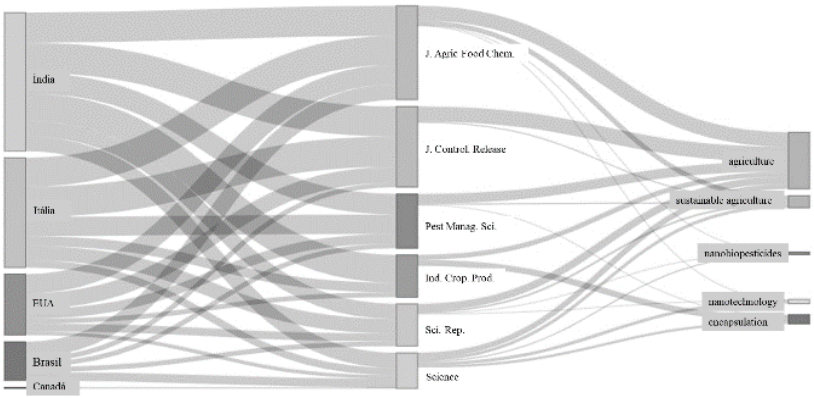
Figure 1. Produção Cientifica Anual (1987-2021) dos documentos indexados na base de dados Scopus abordando o tema de encapsulamento de inseticidas botânicos com fins agrícolas.



Os autores responsáveis pelas publicações com encapsulamento de inseticidas botânicos voltados para a agricultura são filiados a Instituições localizadas na Índia (230), Itália (182), Estados Unidos (101), Brasil (64) e Canadá (2) (Figura 2). Em geral, eles buscam trabalhos publicados na Journal of Agricultural and Food Chemistry (156), Journal of Controlled Release (134), Pest Management Science (90), Industrial Crop and Products (70), Scientific Reports (70) e Science (59) (Figura 2). Nestas revisões, as palavras-chaves agriculture (94), sustainable agriculture (20), nanobiopesticides (4), nanotechnology (7) e encapsulation (15) foram as mais utilizadas (Figura 2).

A literatura demonstrou que os principais inseticidas botânicos encapsulados no controle de pragas são óleos essenciais (65), extratos botânicos (38) e outros (7). Entre os diversos os óleos, absinto *Artemisia arborescens* (L.; Asteraceae), eucalipto *Eucalyptus staigeriana* (F.; Myrtaceae) e alecrim *Rosmarinus oficinallis* (L.; Lamiaceae) têm sido amplamente relatados em práticas agrícolas como inseticidas botânicos. Há também um interesse significativo de pesquisa sobre o potencial inseticida dos constituintes isolados, como azadiractina, carvacrol, eugenol, limoneno, rotenona e timol. Além desses, o extrato botânico de nim *Azadirachta indica* (A. Juss.; Meliaceae) foi relatado como potencial agente ativo devido à sua toxicidade específica contra ácaros e insetos.

Figure 2. Três campos (país × revistas × palavras-chave) dos documentos indexados na base de dados Scopus abordando o tema de encapsulamento inseticidas botânicos com fins agrícolas.



Em relação às pragas, os estudos focaram principalmente nas pragas de grandes culturas, com destaque para *Plutella xylostella* (L.; Lepidoptera: Plutellidae) (13), *Spodoptera littoralis* (Boisduval; Lepidoptera: Noctuidae) (9) e *Tribolium castaneum* (Herbst; Coleoptera: Tenebrionidae) (5). Nestes estudos foram citados um ou mais benefícios dos inseticidas botânicos encapsulados, dos quais, 32,8% apontam a estabilidade melhorada para prevenir sua degradação precoce, 24,6% a maior atividade sistêmica devido a menor tamanho de partícula e maior mobilidade inseticida, 18,9% a melhor a eficácia dos produtos devido à maior área de superfície e 11,2% a menor toxicidade por causa da eliminação de solventes orgânicos em relação ao convencional.

DISCUSSÃO

O uso de inseticidas botânicos no controle de pragas não é uma estratégia recente. É cada vez mais aceito os efeitos inseticidas das plantas como anti-alimentação, larvicidas, ovicidas, tóxicas e repelentes a insetos (ATHANASSIOU et al., 2016; BENELLI, 2018). Além de ser eficazes, com múltiplos mecanismos de ação, apresentam baixa toxicidade para organismos não-alvo (SOUZA et al., 2020). Entretanto, os inseticidas botânicos apresentam obstáculos em campo como pouca solubilidade em água, baixa persistência e fácil degradação sob a ação da luz e do oxigênio (BENELLI, 2018). Dada esta situação, o uso bem-sucedido de tecnologias emergentes, tais como o encapsulamento de moléculas, são abordagens modernas, ecológicas e baratas para melhorar o campo eficácia de produtos naturais (PAVELA, 2016).

Neste estudo bibliométrico, reportamos uma taxa de crescimento de pesquisas nesta temática de 7,25% ao ano, o que leva inferir ser emergente para novas publicações. Como esperado, a Índia e a Itália são os países onde estão filiadas as principais Instituições de pesquisas. A Índia detém a liderança mundial de inseticidas botânicos comerciais, o que demanda pesquisas para suas formulações (KULAK, 2018). Enquanto, na Itália é impulsionado pelo pesquisador Dr. Giovanni Benelli, o qual também é altamente prolífico em suas pesquisas em subáreas complementares. A tendência de submissão dos trabalhos revelou que *Journal of Agricultural and Food Chemistry* é a revista que mais concentra estudos na área. Já o uso das palavras-chaves *agriculture, sustainable agriculture, nanobiopesticides, nanotechnology* e *encapsulation* sintetizam os conteúdos centrais do trabalho e mostram que os trabalhos apresentaram uma maior visualização.

Neste sentido, os óleos essenciais e extratos botânicos foram as principais substâncias encapsuladas. Estes trabalhos foram direcionados para as plantas de absinto, alecrim, eucalipto e nim, bem como, para alguns constituintes isolados, como azadiractina, carvacrol, eugenol, limoneno, rotenona e timol. Os principais alvos de controle foram as pragas de impo rtância econômica global *P. xylostella*, *S. littoralis* e *T. castaneum*. Ainda que a análise bibliométrica tenha detectado o aumento de pesquisas e as vantagens no desenvolvimento de formulações inseticidas botânicos encapsulados, não foi encontrado trabalhos com aprovação industrial. Estes estudos foram reportados para ensaios laboratoriais, dado o desafio quando se trata de ensaios de campo. Outra consideração é a falta de padronização de protocolos para avaliação da toxicidade humana e ambiental do encapsulamento de moléculas (BENELLI, 2018). Essas preocupações merecem atenção e precisam ser investigadas no futuro para sua aplicação prática na agricultura moderna.

CONCLUSÃO

Óleos essenciais e extratos botânicos são os principais agentes e *Plutella xylostella*, *S. littoralis* e *T. castaneum* são as pragas mais estudadas em encapsulamento de inseticidas botânicos. As principais vantagens da encapsulação são maior solubilidade de ingredientes ativos insolúveis em água e a capacidade de liberação lenta dos ingredientes ativos.

REFERÊNCIAS

ARIA, M.; CUCCURULLO, C. Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis, **Journal of Informetrics,** v. 11, n. 4, p. 959-975, 2017.

ATHANASSIOU, C.G.; KAVALLIERATOS, N.G.; BENELLI, G. et al. Nanoparticles for pest control: current status and future perspectives. **Journal Pest Science**, v. 91, p. 1-15, 2018.

BENELLI, G. Mode of action of nanoparticles against insects. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 25, p. 12329-12341, 2018.

CHOUDHARY, S.; RAHEJA, Y. N.; YADAV, S. K.; KAMBOJ, M.; SHARMA, A. A review: Pesticide residue: Cause of many animal health problems. **Journal of Entomology and Zoology Studies,** v. 6, n. 3, p. 330-333, 2018.

KATOUZIAN, I.; JAFARI, S. M. Nano-encapsulation as a promising approach for targeted delivery and controlled release of vitamins. **Trends in Food Science and Technology**, v. 53, p. 34-48, 2016.

KOHLER, H. R.; TRIEBSKORN, R. Wildlife ecotoxicology of pesticides: can we track effects to the population level and beyond? **Science**, p. 759-765, v. 341, 2013.

KULAK, M. Bibliometric analysis of studies in medicinal and aromatic plants for rural development. **Engineering for Rural Development**, p. 1253-1259, v. 23, 2018.

LENGYEL, M. et al. Microparticles, Microspheres, and Microcapsules for Advanced Drug Delivery. **Scientia Pharmaceutica**, v. 87, n. 3, p. 1-31, 2019.

PAVELA, R. History, presence and perspective of using plant extracts as commercial botanical insecticides and farm products for protection against insects – a review. **Plant Protection Science**, v. 52, n. 4, p. 229-241, 2016.

SAIFULLAH, M. et al. Micro and nano encapsulation, retention and controlled release of flavor and aroma compounds: A critical review. **Trends in Food Science & Technology**, v. 86, p. 230-251, 2019.

SOUZA M. T. et al. Chemical composition of essential oils of selected species of *Piper* and their insecticidal activity against *Drosophila suzukii* and *Trichopria anastrephae*. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 27, p. 13056-13065, 2020.

ESTIMATIVA DE EMISSÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA PARA O ESTADO DE SANTA CATARINA

Denilson Dortzbach[1*], Valci Francisco Vieira[1], Kleber Trabaquini[1], Everton Blainski[1], Everton Vieira[1], Wilian da Silva Ricce[1]

[1] Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina, Epagri, Florianópolis, SC, Brasil.
*Rod. Admar Gonzaga, 1347, Itacorubi, Florianópolis, SC, fone (48) 3655-5157, e-mail denilson@epagri.sc.gov.br.

RESUMO

As preocupações com as mudanças climáticas e o aumento das concentrações atmosféricas de gases de efeito estufa aumentaram a necessidade de avaliação dessas emissões. Assim, o objetivo desse estudo foi o de avaliar as estimativas dos gases de efeito estufa para o estado de Santa Catarina, listando os municipios com maiores e menores estimativas de emissões no estado. O estudo foi realizado pela organização Observatório do Clima através da divulgação dos dados do Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SGEE). Os resultados mostram que a estimativa total de emissão de CO_2e para o estado de Santa Catarina é de 37.664.402 t CO_2e, tendo o setor de energia como maior emissor, correspondendo a mais da metade das emissões do GEE no estado de Santa Catarina, seguido pela agropecuária que corresponde a cerca de 36% do total e neste setor os principais destaques são os animais que contribuem para a fermentação entérica e os solos manejados. O SEEG é uma importante fonte de dados, que devido consistência e acessibuilixdade de dados, pode aumentar significativamente a capacidade em compreender e antecipar tendências relacionadas às emissões de GEE, bem como suas implicações para as políticas públicas.

Palavras-chave: Mudança Climática; GEE; CO_2e.

ESTIMATION OF GREENHOUSE GAS EMISSION FOR THE STATE OF SANTA CATARINA

ABSTRACT

Concerns about climate changes and the increase in atmospheric concentrations of greenhouse gases have increased the need to assess these emissions. Thus, the objective of this study was

to evaluate the estimates of greenhouse gases for the state of Santa Catarina, listing the municipalities with higher and lower estimates of emissions in the state. The study was carried out by the organization Climate Observatory through the dissemination of data from the Estimates System for Emissions and Removal of Greenhouse Gases. The results show that the total CO_2e emission estimate for the state of Santa Catarina is 37,664,402 t CO_2e, with the energy sector as the largest emitter, corresponding to more than half of the GHG emissions in the state of Santa Catarina, followed by for agriculture that corresponds to about 36% of the total and in this sector the main highlights are the animals that contribute to the enteric fermentation and the managed soils. SEEG is an important source of data, which, due to the consistency and accessibility of data, can significantly increase the capacity to understand and anticipate trends related to GHG emissions, as well as their implications for public policies.

Keywords: Climate Change GHG; CO_2e.

INTRODUÇÃO

O crescimento das emissões de gases de efeito estufa (GEE) vem causando grande preocupação mundial devido aos seus impactos nas mudanças climáticas. Os GEE são gases produzidos pelas atividades humanas que vão parar na atmosfera contribuindo para o aquecimento do planeta.

Entre eles, podem ser citados: o dióxido de carbono (CO_2), o metano (CH_4) e o óxido nitroso (N_2O). Com objetivo de avaliar a contribuição por município desses gases, a organização Observatório do Clima divulgou os dados do Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa de registros atualizados em nível nacional e subnacional para cinco setores que são fontes de emissão: Agricultura, Energia, Processos Industriais e Uso de Produtos, Mudança no Uso do Solo e Resíduos (SEEG, 2021).

Além disso, os dados do SEEG apóiam a produção de documentos analíticos sobre a evolução das emissões de GEE e um portal de plataforma interativo para fornecer métodos simples e claros de acesso aos dados gerados no sistema. Os dados de emissões de GEE são provavelmente os mais abrangentes em termos de transparência, número de registros e tempo e cobertura geográfica (SGEE, 2021).

Assim, o objetivo desse estudo foi o de avaliar as estimativas dos gases de efeito estufa para o estado de Santa Catarina, listando os municipios com maiores e menores estimativas de emissões no estado.

METODOLOGIA

O conjunto de dados SEEG foi desenvolvido pelo Observatório do Clima, uma iniciativa da sociedade civil brasileira, com base nas diretrizes do IPCC e Inventários Nacionais Brasileiros incorporados a fonte múltiplas de fatores e processos de emissão específicos do país, dados brutos de fontes oficiais e não oficiais múltiplas e organizados em conjunto com os e indicadores econômicos (SGEE, 2021).

O SGEE utilizou predominantemente como base de obtenção dos dados de nível de atividade (dados censitários de população animal, área e produção agrícolas) os levantamentos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), os quais estão disponíveis no Sistema de Recuperação de Dados do IBGE (Sidra) e MapBiomas, para avaliar a mudamça de uso da terra e florestas.

As estimativas foram baseadas na metodologia proposta pelo Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação para o 3º Inventario Nacional de Emissões e Remoções Antrópicas de GEE (MCTIC, 2015) e para o 4º Inventario Nacional de Emissões e Remoções Antrópicas de GEE (MCTIC, 2019) e Azevedo et al. (2018), desenvolvidas a partir das diretrizes do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, 2006).

O conjunto de dados do SEEG foi convertido em formato de planilha e compartilhado via plataforma web que, por meio de consultas simples, que permite aos usuários pesquisar dados por fontes de emissão e atividades nacionais, estaduais e municipais. Com acesso a esta plataforma, foram avaliados valores de emissão bruta no estado de Santa Catarina relacionados aos setores de Agropecuária, Mudança do uso da Terra e Floresta, Energia e Resíduos e extrapolado para os munípios, com valores expressos em CO_2e para o ano de 2018.

Todas as bases de dados e cálculos foram efetuados por meio do software Microsoft Excel e ArcGis 10.6.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os dados de emissões remoções de CO_2e (t) em diferentes setores para o estado de SC.

Tabela 1. Emissões/remoções de CO_2e (t) em diferentes setores para o estado de SC com base no ano de 2018.

SETOR	CO2e (t)	%
AGROPECUÁRIA	**13.700.109**	**36,37**
Cultivo de Arroz	445.678	1,18
Fermentação Entérica	7.595.767	20,17
Manejo de Dejetos Animais	2.431.225	6,45
Queima de Resíduos Agrícolas	2.472	0,01
Solos Manejados	3.224.968	8,56
ENERGIA	**20.495.463**	**54,42**
MUDANÇA DE USO DA TERRA E FLORESTA	**132.789**	**0,35**
Alterações de Uso do Solo	6.161.694	16,36
Remoção em Áreas Protegidas	-417.480	-1,11
Remoção por Mudança de Uso da Terra	-79.678	-0,21
Remoção por Vegetação Secundária	-5.958.664	-15,82
Resíduos Florestais	426.917	1,13
RESÍDUOS	**3.336.040**	**8,86**
Efluentes Líquidos	1.550.382	4,12
Resíduos Sólidos	1.785.658	4,74
TOTAL GERAL	**37.664.402**	**100,00**

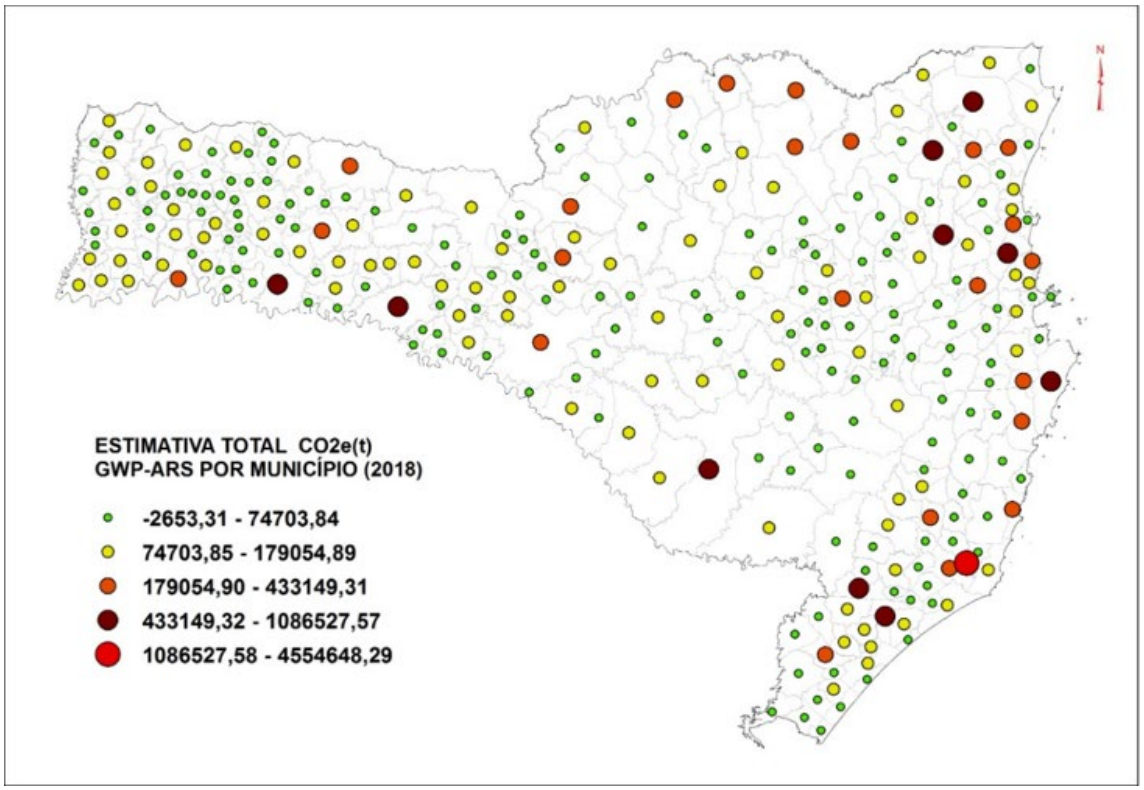
Na Tabela 2 é apresentado o ranking dos municípios catarinenses com maiores e menores estimativas de emissão de CO2e (t).

Tabela 2. Ranking dos municípios catarinenses com maiores e menores estimativas de emissão de CO2e (t) para o ano de 2018.

Posição	Municípios maiores emissores de CO2e (t)		Municípios menores emissores de CO2e (t)	
	Município	Valor	Município	Valor
1	Capivari De Baixo	4.554.648	José Boiteux	-2.653
2	Joinville	1.086.528	B. Arroio do Silva	-1.057
3	Florianópolis	892.267	Matos Costa	3.437
4	Criciúma	748.928	Doutor Pedrinho	4.786
5	Chapecó	743.479	Vitor Meireles	6.718
6	Siderópolis	703.497	B. Barra do Sul	7.386
7	Jaraguá do Sul	555.815	Botuverá	8.002
8	Itajaí	525.940	Major Gercino	8.252
9	Blumenau	525.152	Balneário Gaivota	11.744
10	Lages	517.994	Presidente Nereu	12.117

Na Figura 1 são especializados os valores de emissão para os municípios catarinenses.

Figura 1: Mapa da estimativa total de CO_2e por município do estado de Santa Catarina.



Fonte: SEEG (2021). Elaboração: Autores

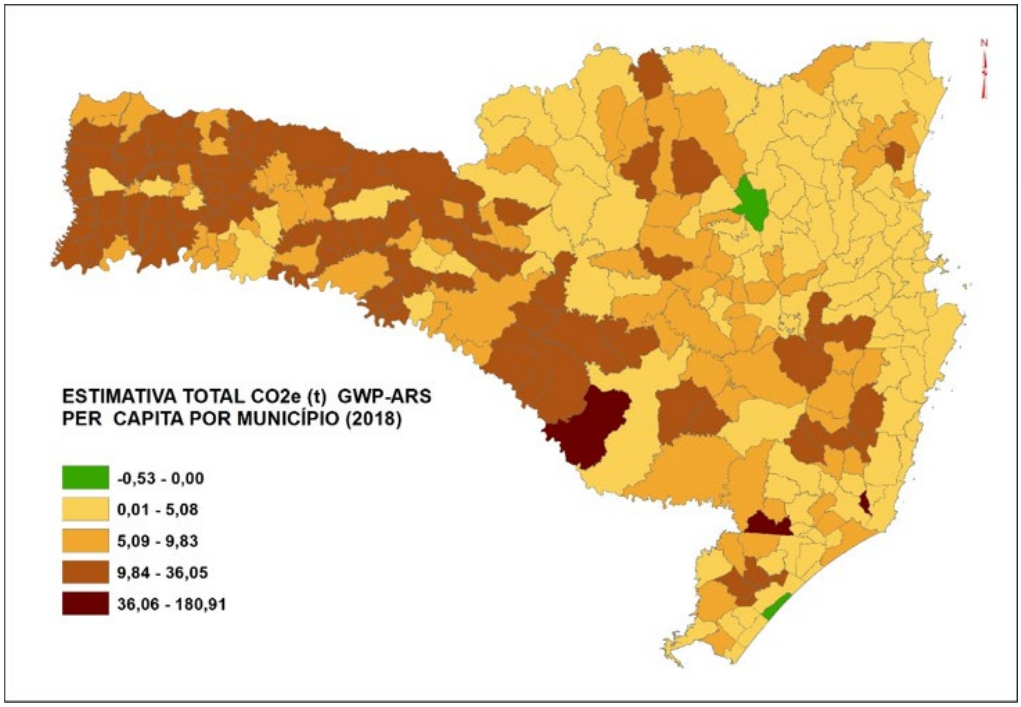
Na Tabela 3 é apresentado o ranking dos municípios catarinenses com maiores e menores estimativas de emissão de CO_2e (t) *per capita.*

Tabela 3. Ranking dos municípios catarinenses com maiores e menores estimativas de emissão de CO_2e (t) *per capita* para o ano de 2018.

Posição	Municípios maiores emissores de CO2e (t) per capita		Municípios menores emissores de CO2e (t) per capita	
	Município	Valor	Município	Valor
1	Capivari de Baixo	180,91	José Boiteux	-0,53
2	Capão Alto	53,58	B. Arroio do Silva	-0,08
3	Siderópolis	49,92	B. Barra do Sul	0,67
4	Xavantina	34,15	Balneário Rincão	0,94
5	Marema	32,00	Balneário Gaivota	1,04
6	Iomerê	24,41	Doutor Pedrinho	1,16
7	P. Castelo Branco	24,15	Schroeder	1,25
8	Painel	23,99	Camboriú	1,32
9	Cunhataí	23,68	Vitor Meireles	1,36
10	Jardinópolis	22,99	Itapema	1,38

Na Figura 2 é representado o mapa com a distribuição de emissão de CO_2e *per capital* nos municípios do estado, onde se podem observar uma concentração de munícipios com maior emissão *per capita* no oeste do estado, quando comparado com os do litoral.

Figura 2: Mapa da estimativa total de CO_2e *per capita* por município do estado de Santa Catarina.



Fonte: SEEG (2021). Elaboração: Autores.

DISCUSSÃO

Os resultados mostram que a estimativa total de emissão de GEE para o estado de Santa Catarina é de 37.664.402 t CO2e (Tabela 1), tendo o setor de energia como maior emissor, correspondendo a mais da metade das emissões do GEE no estado de Santa Catarina, seguido pela agropecuária que corresponde a cerca de 36% do total e neste setor os principais destaques são os animais que contribuem para a fermentação entérica e os solos manejados.

De acordo com o estudo o município de José Boiteux apresentou estimativa de remoção de CO2e (t), devido principalmente pela manutenção de floresta secundária e de áreas protegidas. Em contrapartida, o município de Capivari de Baixo apresentou a maior estimativa de emissão entre os municípios catarinenses devido ao conjunto de termelétricas a carvão do complexo Jorge Lacerda (Tabela 2).

Importante destacar que 8 entre os 10 municípios catarinenses que mais emitem GEE estão entre os 10 mais populosos do estado. Quando é realizada a emissão de GEE per capita, o município de Capivari se mantém em primeiro lugar com uma estimativa de emissão CO2e per capita (por habitante) com um total de 180,91, porém nas demais posições aparecem pequenos municípios como Capão Alto (Planalto Serrano), Siderópolis (Sul do Estado) e os demais localizados no Oeste Catarinense.

Já os municípios que têm a menor emissão per capita, localizam-se na região do Alto Vale do Itajaí, Norte e no litoral catarinense.

CONCLUSÃO

O SEEG é uma importante fonte de dados, que devido consistência e acessibuilixdade de dados, pode aumentar significativamente a capacidade em compreender e antecipar tendências relacionadas às emissões de GEE, bem como suas implicações para as políticas públicas.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, T. R.; et al. **SEEG initiative estimates of Brazilian greenhouse gas emissions from 1970 to 2015**. Scientific Data. 2018.

IPCC. **Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme**, Intergovernmental Panel on Climate Change. EGGLESTON H.S., BUENDIA L., MIWA K., NGARA T. AND TANABE K. (eds). Published: IGES, Japan. 2006.

SEEG. **Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa** - Observatório do Clima (OC), 2021. v8.

ESTUDO DO LODO GERADO EM ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA UTILIZANDO COAGULANTE A BASE DE TANINO

Suziana Mannrich[1*], Thaís Agda Rodrigues da Cruz Primo[1], Mariana Gomes Oliveira[1], Taciana Furtado Ribeiro[1], Júlia Nercolini Göde[1], Everton Skoronski[1]

[1]Laboratório de Tratamento de Água e Resíduos, Departamento de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Venceslau Brás nº 150, (49) 99814-7818, suziana.mannrich@edu.udesc.br

RESUMO

Lodos gerados pelo processo convencional de tratamento da água em estações que utilizam coagulantes à base de metais não apresentam boa biodegradabilidade e se tornam um resíduo potencialmente prejudicial ao meio, se seu descarte for gerenciado incorretamente. Coagulantes à base de substâncias biodegradáveis vêm sendo estudados, como é o caso do tanino vegetal. A Estação de Tratamento de Água (ETA) de Meleiro (SC) já utiliza um coagulante à base de tanino no processo de potabilização da água para abastecimento público. O objetivo deste trabalho foi comparar o desempenho de alguns tipos de taninos em amostras da água do rio utilizado para o abastecimento do município, caracterizar o lodo gerado na ETA de Meleiro e testar a estabilização do lodo gerado na Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) de Lages (SC) por meio de um processo de compostagem, fazendo uso do lodo proveniente da ETA de Meleiro como um dos materiais estabilizantes. Os resultados mostraram que o Tanfloc SG alcançou o melhor desempenho na remoção da turbidez da amostra (85,56%). O lodo da ETA apresentou teor de cinzas maior e teor de sólidos voláteis menor, comparado ao lodo da ETE. A relação Carbono/Nitrogênio do lodo da ETA foi de 6,79 e os teores de alumínio são inferiores aos valores reportados para lodos gerados pelo uso de coagulante inorgânico. Já na compostagem não se observou aumento da temperatura das leiras, no entanto, houve redução no número das colônias de coliformes termotolerantes. O material não mostrou ser fitotóxico para sementes de alface.

Palavras-chave: Tanfloc SG, compostagem, lodo de ETA.

A STUDY OF THE SLUDGE GENERATED IN A WATER TREATMENT PLANT THAT USES A TANINE-BASED COAGULANT

ABSTRACT

Sludge generated by the conventional water treatment process in plants that use metal-based coagulants do not present good biodegradability and become a waste potentially harmful to soil and water, if its disposal is managed incorrectly. Coagulants based on biodegradable substances have been studied, such as vegetable tannins. The Water Treatment Plant (WTP) in Meleiro (SC) already uses a tannin-based coagulant in the process of potable water for public supply. The goal of this work was to compare the performance of some types of tannins in samples of the river water used to supply the municipality, to characterize the sludge generated in the Meleiro WTP and to test the stabilization of the sludge generated in the Sewage Treatment Plant (STP) of Lages (SC) through a composting process, making use of the sludge from the Meleiro WTP as one of the stabilizing materials. The results showed that Tanfloc SG achieved the best performance in removing turbidity from water (85.56%). The WTP sludge had a higher ash content and a lower volatile solids content, compared to the STP sludge. The Carbon/Nitrogen ratio of the sludge at WTP was 6.79 and the aluminum content was below the maximum allowed by law. In the composting process, there was no increase in temperature inside the windrows, however, there was a reduction in the number of colonies of thermotolerant coliforms present. The material did not prove to be phytotoxic for lettuce seeds.

Keywords: Tanfloc SG, compost, WTP sludge.

1 INTRODUÇÃO

Um dos resíduos produzidos pelo processo de potabilização da água é o lodo contento residuais metálicos, onde o processo de clarificação se baseia na adição de um coagulante à água, sendo comumente à base de alumínio ou ferro (FERONE et al., 2019; REBOSURA et al., 2020). Embora eficientes, esses coagulantes inorgânicos possuem algumas desvantagens, como o alto consumo de alcalinidade e necessidade de ajuste de pH e a alta concentração de metais residuais na água tratada e no lodo, tornando-o não biodegradável (CHOY et al., 2014; IBRAHIM; YASER; LAMAMING, 2021).

Diante dessa problemática, novos coagulantes de origem vegetal vêm sendo estudados, como é o caso do tanino (YIN, 2010). Uma importante característica do lodo produzido a partir do processo de coagulação utilizando coagulante natural é a sua biodegradabilidade

(IBRAHIM; YASER; LAMAMING, 2021). Em um estudo elaborado por Dela Justina e colaboradores (2018), o lodo gerado pelo tratamento do efluente de uma indústria de laticínios com tanino apresentou maior teor de compostos voláteis e carbono fixo em comparação ao lodo produzido por um coagulante inorgânico à base de alumínio e não causou incremento na lixiviação dos poluentes fenol, nitrato e cloretos e apesentou bom potencial para neutralização de acidez do solo, onde a aplicação desse resíduo para fins agrícolas mostrou-se uma opção promissora (DELA JUSTINA; ALVES; SKORONSKI, 2018).

De acordo com Machado e Trannin (2015), para evitar causar danos ambientais, impactos sociais e econômicos, a utilização de lodo como condicionador do solo deve ser realizada de maneira correta e segura. Desta forma, torna-se imprescindível a avaliação das propriedades físicas, químicas e biológicas do lodo previamente à sua aplicação, levando em consideração suas particularidades e conformidade com normas e legislação vigente (MACHADO; TRANNIN, 2015). Com base nessa premissa, o objetivo deste estudo foi avaliar as características do lodo gerado em uma Estação de Tratamento de Água (ETA) para fins potáveis, em escala real, a qual utiliza coagulante à base de tanino. Adicionalmente, foi estudada a estabilização do lodo de uma Estação de Tratamento de Efluentes domésticos (ETE) utilizando o lodo produzido pela ETA de Meleiro como um dos materiais estabilizantes, objetivando alcançar sua biodegradação por meio da técnica de compostagem.

2 METODOLOGIA

O lodo utilizado neste estudo foi gerado na ETA do Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE) do município de Meleiro, em SC. O coagulante utilizado no tratamento da água é comercialmente conhecido como Tanfloc SG, o qual tem sua constituição a base de tanino vegetal. A ETA em estudo é a única do estado que utiliza coagulante à base de tanino. Sua vazão média de operação é de 9,25 L/s (800 m^3/dia) e atende à demanda de aproximadamente 3.500 habitantes. O tratamento adotado é convencional, realizado em duas ETAs compactas.

2.1 Avaliação de desempenho dos coagulantes

Foram realizados ensaios de *Jar Test*, o qual simula as etapas de coagulação, floculação e decantação do processo convencional de tratamento da água, afim de avaliar o desempenho de três diferentes tipos de taninos (Tanfloc MTH, HPM e SL), como alternativas para o Tanfloc SG, que atualmente é utilizado na ETA de Meleiro. A amostra de água foi coletada diretamente

na ETA de Meleiro e conduzida ao laboratório da unidade para a realização do ensaio. Em cada jarro do equipamento *Jar Test* foram inseridos 1L da amostra nas concentrações de 5, 10, 15, 20, 25, e 30 ppm de cada tipo de tanino testado. A mistura rápida ocorreu à rotação de 120 rpm por um período de 30 segundos, enquanto a mistura lenta ocorreu à 60 rpm, por 30 minutos. O tempo de decantação foi estabelecido em 30 minutos. Essas condições simularam os parâmetros operacionais adotados na ETA em estudo. Amostras foram retiradas após a finalização da etapa de decantação e o desempenho do processo foi avaliado por meio de análises da turbidez da água tratada com o uso do turbidímetro de mesa ANOVA 60, da marca Merck. A turbidez da amostra bruta também foi analisada.

2.2 Caracterização do lodo

Com o objetivo de desidratar o subproduto do tratamento da água da ETA de Meleiro, e desta forma obter o lodo, construiu-se na planta da estação um leito de secagem constituído de tubos de 20mm com orifícios laterais de 1,5mm. No fundo foram inseridos 10cm de pedra brita e 3,5cm de areia. Sobre a areia instalou-se uma tela do tipo mosqueteiro com aberturas de 1,5mm. O leito foi então disposto sobre o solo, e o subproduto encontrava-se com concentração de sólidos por volta de 1%. A caracterização do lodo incluiu análises de umidade, que procedeu pelo método de secagem em estufa, o qual se baseia na remoção da água por aquecimento à 105°C por um período de 60 minutos e o teor de água foi determinado pela diferença entre a massa da amostra úmida e a massa da amostra seca; sólidos fixos e voláteis, pelo método 2540 D (APHA, 2005); Carbono Orgânico Total (COT), pelo método 5310 A (APHA, 2005); Nitrogênio Total Kjeldahl (NTK), conduzido de acordo com procedimentos da Agência de Proteção Ambiental dos EUA (USEPA, 1996); e concentração de alumínio, de acordo com o método ICP/OES (Espectrometria de Massas com Fonte de Plasma Indutivamente Acoplado) (USEPA, 1996).

2.3 Estabilização do lodo

Leiras de compostagem foram preparadas objetivando a estabilização do lodo gerado no processo de tratamento de esgoto doméstico da ETE do município de Lages (SC). Para tanto, o lodo gerado na ETA de Meleiro e amostras de serragem de madeira foram utilizados como componentes lignocelulósicos e agentes de volume, os quais auxiliam no ajuste do teor de umidade, posrosidade e relação Carbono/Nitrogênio (C/N) do material a ser compostado. Foram estabelecidas três leiras de compostagem com diferentes combinações dos materiais:

lodo de ETE, lodo de ETA e serragem, respectivamente: (24, 0 e 26 kg); (12, 12 e 26 kg); e (18, 6 e 26 Kg). Foram realizados cálculos para a determinação da quantidade dos substratos a serem inseridos em cada composteira, objetivando uma relação C/N de 30:1, condição considerada ideal para a atividade dos microrganismos responsáveis pela biodegradação do material. A umidade foi ajustada para 60% com adição de água ou serragem, conforme necessário. O ensaio foi mantido pelo período de 30 dias consecutivos. A temperatura foi aferida diariamente, sendo o revolvimento efetuado a cada 5 dias. Ao final do período de 30 dias, o material da leira foi analisado em termos de coliformes termotolerantes, segundo método 9222 D (APHA, 2005). Parte do material da leira foi solubilizado com água destilada para análise de fitotoxicidade utilizando sementes de *Lactuca sativa L.* (Asteraceae) como bioindicador e seguiu os procedimentos descritos na United States Environmental Protection Agency (USEPA, 1996), método intitulado "Seed Germination / Root Elongation Toxicity Test".

3 RESULTADOS

3.1 Coagulante Tanino

A amostra da água da ETA estudada apresentou turbidez inicial de 4,64uT. Após os ensaios de *Jar Test* com os taninos Tanfloc SG e MTH, a turbidez da amostra reduziu a 0,67uT e 0,80uT, representando 85,56% e 82,75% de remoção, respectivamente. Os resultados obtidos pelo tratamento com os taninos Tanfloc HPM e SL foram de 7,36uT e 7,63uT, excedendo os valores de turbidez da água bruta.

3.2 Caracterização do Lodo

O lodo da estação de tratamento de água apresentou uma concentração de teor de cinzas de 67,2% e de sólidos voláteis de 32,8%, ambos em base seca. Comparativamente, o lodo da estação de tratamento de esgoto apresentou uma concentração de teor de cinzas de 48,2% e de sólidos voláteis de 51,8%, ambos em base seca.

A análise de COT do tanfloc SG resultou em 544,3 mg/g e a análise de NTK em 80,1 mg/g, gerando uma relação Carbono/Nitrogênio de 6,79, e provavelmente é o responsável pela relação C/N do lodo. Contudo, a relação Carbono/Nitrogênio para as leiras da ETA e ETE, é igual a 8,15 e 8,52, respectivamente, conforme mostra os resultados da Tabela 1.

Tabela 1: Resultados de NTK e COT para caracterização do lodo.

Lodo	COT (mg/g)	NTK (mg/g)
ETA	181,8	22,3
ETE	288,8	33,9

Fonte: Os autores (2021).

A concentração de alumínio foi igual a 4076,9 mg/Kg para ETA e 3980,2 para ETE, estes resultados são inferiores para os valores de lodos gerados pelo uso de coagulantes inorgânicos, ao considerar a Resolução CONAMA 375/2006 relativa aos parâmetros para avaliação do uso agrícola de lodo de estação de tratamento de esgoto estabilizado. Estes valores de referência foram utilizados para avaliar os limites permitidos no lodo da estação, uma vez que não existe uma referência este tipo de resíduo.

As leiras mantiveram a temperatura próxima a ambiente de aproximadamente 22,5 ºC ao longo dos 30 dias e a variação na contagem de coliformes entre o início e o final deste período foi de $1{,}2.10^4$ para uma média de $3{,}2.10^3$ UFC/g.

Nos testes de fitotoxicidade do lodo, foi avaliado que o material das leiras gerou um comprimento de raiz maior que no grupo controle, bem como índice de germinação maior que 100% em todas as leiras. A leira que mostrou maior Inibição do Crescimento da Raiz foi a leira 1, com 36,9%. O efeito de germinação foi de 20% em todos os casos.

DISCUSSÃO

Observou-se que os taninos Tanfloc SG e MTH obtiveram melhores eficiências no tratamento da água, comparativamente aos taninos Tanfloc HPM e SL, os quais não foram satisfatórios devido provavelmente à decorrência da produção de flocos finos e da baixa velocidade de sedimentação, conferindo turbidez à amostra bruta.

Os valores encontrados para sólidos voláteis indicam a carga orgânica presente no lodo de esgoto, já para o teor de cinzas os resultados indicam a presença de substâncias inorgânicas usadas nos mecanismos de tratamento (MADEIRA, 2017). Desta forma, pode-se observar que embora no processo de tratamento seja utilizado um coagulante orgânico, a natureza química dos sólidos suspensos e coloides, o qual constituem o floco, devem estar mais relacionadas a compostos inorgânicos.

Os resultados mostraram que ambos os lodos, de ETA e ETE não apresentaram concentrações de alumínio acima do máximo permitido para os parâmetros estudados, o que

pode valorizar o seu uso agrícola. Pôde-se perceber também que houve uma redução do número de colônias de coliformes termotolerantes, o que mostra um resultado positivo

O índice de fitotoxicidade indica que o material potencializa a germinação e o crescimento da raiz das plantas. O tamanho da leira pode ter influenciado no processo de aquecimento, em função do teste de fitoxicidade não apontar para problemas relacionados a sua composição.

CONCLUSÃO

Em vista de que a disposição inadequada do lodo proveniente das ETAs em recursos hídricos é bastante prejudicial ao ecossistema, este trabalho demonstrou potencial para correta destinação e valorização do lodo produzido a partir do uso de tanino como coagulante no tratamento da água, fomentando estudos mais específicos para uso agrícola. Além disso, o gerenciamento integrado com lodo de ETE por meio da compostagem demanda maiores investigações.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPESC pelo apoio financeiro (Projeto 2019TR598).

REFERÊNCIAS

APHA. **Standard Methods for Examination of Water and Wastewater. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.** 21. ed. s.l: s.n.

CHOY, S. Y.; et al. Utilization of plant-based natural coagulants as future alternatives towards sustainable water clarification. **Journal of Environmental Sciences**, v. 26, n. 11, p. 2178–2189, nov. 2014.

DELA JUSTINA, M.; et al. Using vegetable tannin and polyaluminium chloride as coagulants for dairy wastewater treatment: A comparative study. **Journal of Water Process Engineering**, v. 25, p. 173–181, out. 2018.

DELA JUSTINA, M.; ALVES, M. V.; SKORONSKI, E. Applying different doses of tannin coagulated dairy sludge in soil: Influences on selected pollutants leaching and chemical agronomic attributes. **Agricultural Water Management**, v. 209, n. January, p. 11–19, 2018.

FERONE, C.; et al. Sustainable management of water potabilization sludge by means of geopolymers production. **Journal of Cleaner Production**, v. 229, p. 1–9, ago. 2019.

IBRAHIM, A.; YASER, A. Z.; LAMAMING, J. Synthesising tannin-based coagulants for water and wastewater application: A review. **Journal of Environmental Chemical Engineering**, v. 9, n. 1, p. 105007, fev. 2021.

MACHADO, L. R. D.; TRANNIN, I. C. DE B. Agricultural potential of an industrial sewage sludge in compliance with CONAMA Resolution no. 375/2006. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, p. 4177, 2015.

MADEIRA, C. S. P. **OBTENÇÃO DE ECOCARVÃO DE PIRÓLISE DO LODO DE ESGOTO PARA ADSORÇÃO DE POLUENTES EM MEIO AQUOSO**. [s.l.] UFT, 2017.

REBOSURA, M.; et al. Effects of in-sewer dosing of iron-rich drinking water sludge on wastewater collection and treatment systems. **Water Research**, v. 171, p. 115396, mar. 2020.

USEPA. Ecological effects test guidelines earthworm subchronic toxicity Test. **United States Environmental Protection Agency :**, n. April, p. 1–11, 1996.

YIN, C.-Y. Emerging usage of plant-based coagulants for water and wastewater treatment. **Process Biochemistry**, v. 45, n. 9, p. 1437–1444, set. 2010.

IMPACTO HIDROLÓGICO DA ESTIAGEM DE 2019/2020 VOLTADO AO SETOR AGROPECUÁRIO DE SANTA CATARINA

Guilherme Xavier de Miranda Junior[1*], Maria Laura Guimarães Rodrigues[2] e Gerson Conceição[3]

[1*]Pesquisador, Msc, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – Epagri. Centro de Informações de Recursos Ambientais de Hidrometeorologia de Santa Catarina (Epagri/Ciram). Rodovia Admar Gonzaga, 1347 – Itacorubi, Florianópolis/ SC – Brasil – CEP 88034-901 – Fone (48) 3665-5124 – E-mail: gmiranda@epagri.sc.gov.br.
[2] Meteorologista, Dra., Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – Epagri. Centro de Informações de Recursos Ambientais de Hidrometeorologia de Santa Catarina (Epagri/Ciram).
[3] Pesquisador, Dr., Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – Epagri. Centro de Informações de Recursos Ambientais de Hidrometeorologia de Santa Catarina (Epagri/Ciram).

RESUMO

No Oeste Catarinense, uma das regiões mais afetadas pela estiagem neste ano, ocorreram alguns dias com precipitação acima de 100mm, em janeiro, maio e junho. Diante desta condição de estiagem que vivenciamos em Santa Catarina no período de 2019 e 2020, este trabalho tem por objetivo analisar o impacto deste fenômeno extremo da estiagem na área de hidrológica agrícola voltada a setor agropecuário catarinense, através da análise dos balanços hídricos diários sequenciais em diversos municípios catarinenses. Uma das maneiras utilizadas para quantificar o impacto da estiagem nos solos agrícolas é realizando o balanço hídrico diário sequencial. Constatou-se que entre os anos de 2019 a 2021 apresentam armazenamento de água no solo abaixo de 20 mm para algumas estações analisadas A consequência deste baixo valores armazenados de água no solo em 2019 e 2020, apresenta repercussão na contribuição da recarga de aquíferos, principalmente na região do extremo oeste ao meio oeste catarinense.

Palavras-chave: Estiagem. eventos extremos.

HYDROLOGICAL IMPACT OF THE DRYING OF 2019/2020 RETURNED TO THE AGRICULTURAL SECTOR OF SANTA CATARINA

ABSTRACT

In the West of Santa Catarina, one of the regions most affected by the drought this year, there were some days with precipitation above 100mm, in January, May and June. Given this drought

condition that we experienced in Santa Catarina in the 2019 and 2020 period, this work aims to analyze the impact of this extreme drought phenomenon in the area of agricultural hydrology aimed at the agricultural sector in Santa Catarina, through the analysis of the sequential daily water balances in several municipalities in Santa Catarina. One of the ways used to quantify the impact of the drought on agricultural soils is to carry out the sequential daily water balance. It was found that between the years 2019 to 2021 they present water storage in the soil below 20 mm for some analyzed stations. in the extreme west to mid west region of Santa Catarina.

Keywords: Drought. extreme events.

INTRODUÇÃO

A falta de chuva e as tempestades foram os maiores extremos meteorológicos de 2020 em SC, ocorrendo até mesmo em paralelo. Dois eventos de tempestade severa em SC tiveram alto poder de destruição pela força dos ventos e queda de granizo, resultando em grandes prejuízos econômicos, inclusive com perdas de vidas humanas. A primeira tempestade ocorreu em 30/06, quando uma linha de instabilidade organizou- se no oeste, deslocando-se rapidamente para o litoral em cerca de 3 horas, com ventos de mais de 100km/h em grande parte das regiões do Estado.

De acordo com Rodrigues (2020), estudos realizados pelos próprios meteorologistas da Epagri/Ciram mostram como são distintos os sistemas atmosféricos e as fontes de umidade que causam chuva no Oeste ou no litoral de SC. A chuva em alguns períodos do inverno amenizou o quadro crítico do outono. Porém, a situação agravou-se na primavera, em especial no Oeste, onde a anomalia negativa de precipitação no trimestre agosto-setembro-outubro ficou em torno de -400mm, impactando a agricultura.

Junior Miranda, Rodrigues e Cruz (2020), realizaram uma análise dos dados de precipitação registrados nas regiões catarinenses, bem como da medição de nível dos rios, sendo estas informações monitoradas diariamente pelos profissionais da Epagri/Ciram. A análise é realizada não somente para o outono de 2020, mas desde o inverno de 2019, também marcado por estiagem no Estado de Santa Catarina. Estes mesmos autores relata que a chuva abaixo da média climatológica em grande parte de SC, quando massas de ar seco (sistemas de alta pressão) predominaram por longos períodos. As frentes frias passaram pelo Estado provocando chuva mal distribuída, em geral com fraca intensidade. Em março de 2020, a maioria das regiões catarinenses registrou percentual de precipitação inferior a 40% da média climatológica.

Nos meses de abril e maio de 2020, a precipitação não passou de 60% da média climatológica nas regiões dos Planaltos, Vale do Itajaí e Litoral. Acumulados com apenas 20% da normal climatológica foram registrados em algumas localidades litorâneas, no mês de abril, e no Litoral e Vale do Itajaí, em maio. Em Florianópolis, Camboriú e Aurora o acumulado de abril de 2020 não chegou a 2mm, ou seja, praticamente zero. Totais mensais abaixo de 10mm foram registrados em maio na Grande Florianópolis e no Litoral Sul, com 24 a 28 dias sem registro de chuva.

Segundo Rodrigues e Monteiro (2005) e Lopes e Rodrigues (2008), não é a primeira vez que SC atravessou eventos de estiagem, muitos deles registrados na primeira década deste século. No outono de 2020, agravou-se uma falta de chuva observada desde junho de 2019. O inverno (junho a agosto) e setembro de 2019 foram meses com prolongados períodos secos no Estado, especialmente junho e agosto. No segundo semestre de 2019, somente em outubro e novembro é que a precipitação foi mais bem distribuída e acima da média histórica. No verão 2019/2020, a chuva voltou a ficar abaixo da média climatológica, sendo o Litoral uma das poucas regiões do Estado com anomalias positivas de precipitação.

Uma das maneiras utilizadas para quantificar o impacto da estiagem nos solos agrícolas é realizando o balanço hídrico diário sequencial. Segundo Back 2020, este balanço hídrico consiste na contabilização das quantidades de água que entram e saem de um elemento de volume de controle, num dado intervalo de tempo. O balanço hídrico pode ser calculado com os dados médios anuais de longo período – o chamado balanço climático – ou utilizando-se dados sequenciais de toda a série de dados existentes – o chamado de balanço hídrico seriado. Esse balanço hídrico tem a vantagem de ser simples, exigindo somente dados de precipitação e temperatura do ar.

Os modelos de balanço hídrico de água no solo podem ser considerados como modelos de reservatórios, definidos pelo perfil do solo explorado pelo sistema radicular. Entretanto, para uniformizar esta análise e devido a variabilidade destas características físicas do solo, muitos autores utilizam a CAD como sendo 100 mm, para realizar regiões com maior ou menor capacidade de armazenamento nos solos, conforme explica Back (2020). Diante desta condição de estiagem que vivenciamos em Santa Catarina no período de 2019 e 2020, este trabalho tem por objetivo analisar o impacto deste fenômeno extremo da estiagem na área de hidrológica agrícola voltada a setor agropecuário catarinense, através da análise dos balanços hídricos diários sequenciais em diversos municípios catarinenses.

METODOLOGIA

Conforme a metodologia apresentada por Back (2020), o balanço hídrico pode ser determinado com a aplicação da seguinte equação:

$$ET = I + P - RO - DP + CR \pm SF \pm SW \quad (01)$$

em que: ET = evapotranspiração (mm); I = Irrigação (mm); P = precipitação (mm); RO = escoamento superficial (mm); DP = percolação profunda (mm); CR = ascensão capilar (mm); SF = fluxo subsuperficial (mm); SW = conteúdo de água no solo (mm).

De acordo com Back (2020), alguns fluxos como percolação profunda e ascensão capilar são difíceis de se medir em curtos períodos e não podem ser considerados. Outros, como fluxo subsuperficial, também podem ser desprezados.

Neste caso o intervalo de tempo utilizado neste trabalho foi diário, utilizou-se os dados meteorológicos de diários de 20 estações meteorológicas automáticas espacializadas em Santa Catarina do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), disponíveis no portal eletrônico do órgão no sistema sisdagro.

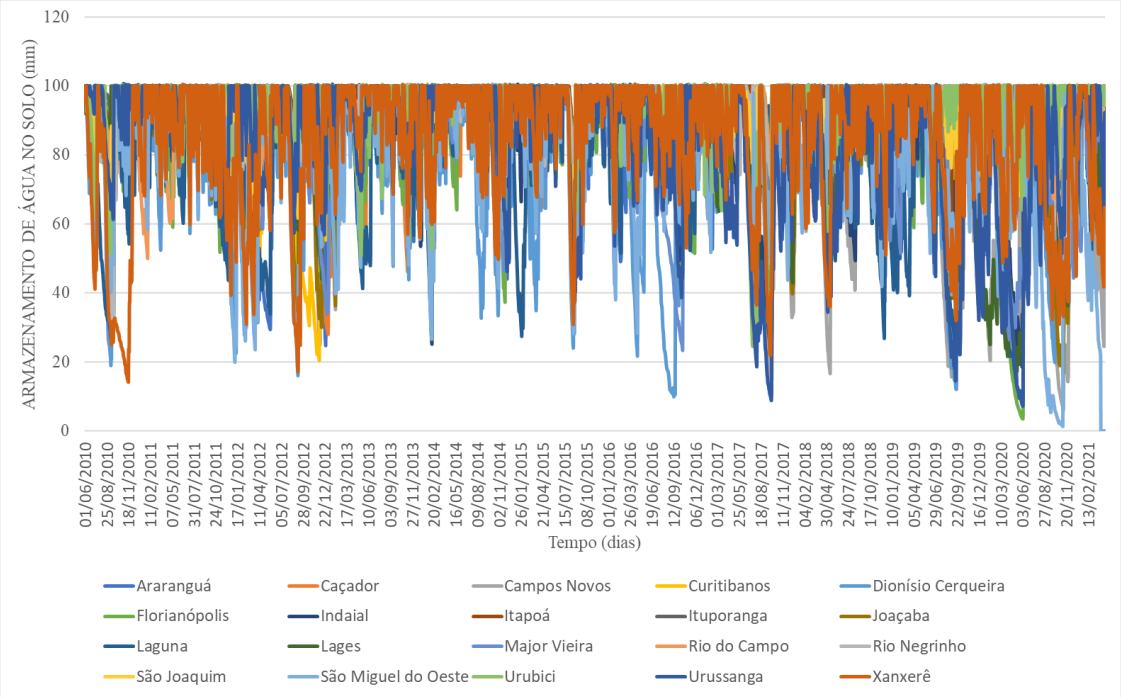
Para os cálculos do balanço hídrico utilizou-se a metodologia de Thornthwaite & Mather (1955), descrita por Back (2020), para balanço hídrico climatológico (BHC). Neste caso específico do balanço hídrico diário climatológico sequencial emprega o mesmo método do BHC. A primeira diferença entre ambos é que no sequencial utiliza-se dados de um período ou de uma sequência de períodos específicos. A segunda diferença é na inicialização do BHC sequencial. Neste, por não ser um ano cíclico (normal), iniciou-se o balanço quando houve-se uma sequência de períodos com (P-ETP) > 0 que seja suficiente para garantir ARM = CAD. Neste caso específico deste estudo, os dados obtidos das estações meteorológicas do INMET, variaram entre 01/06/2010 até 30/03/2021, portanto 3955 dados das 20 estações, totalizando 79.100 dados.

Segundo Sentelhas e Angelocci (2012), o balanço hídrico climatológico pode ser elaborado em qualquer escala de tempo. Normalmente, utiliza-se a escala mensal para o BHC Normal. Para o BHC sequencial é mais frequente o uso de escalas menores como a decendial (10 dias) ou quinquídio (5 dias). Para analisar a influência da estiagem de 2019/2020 em Santa Catarina na área de hidrológica voltada a setor rural, realizou-se uma análise dos dados agro meteorológicos e hidrológicos das regiões catarinense mais afetadas por este fenômeno extremo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

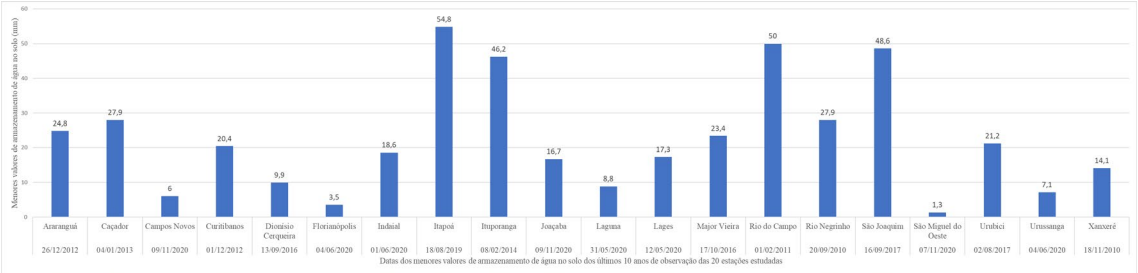
Para a representação do balanço hídrico permite visualizar a variação anual dos elementos principais e identificar as épocas de ocorrências de déficit e excessos. Neste caso como se trata de um estudo de estiagem, o déficit hídrico será apresentado na forma gráfica dos valores temporais do armazenamento de água no solo. No gráfico 01 observa-se a variação do armazenamento de água no solo ao longo da série temporal de 01/06/2010 até 20/04/2021 para as 20 estações estudadas.

Gráfico 01 - Variação do armazenamento de água no solo ao longo da série temporal de 01/06/2010 até 20/04/2021 para as 20 estações estudadas



Constata-se que os anos de 2016, 2017 2019, 2020 e 2021 apresentam armazenamento de água no solo abaixo de 20 mm para algumas estações analisadas. No gráfico 02 consta as datas dos menores valores de armazenamento de água no solo dos últimos 10 anos de observação das 20 estações estudadas. Observa-se que em 20 estações estudadas 09 estações apresentam valores de armazenamento de água no solo baixos entre os meses de maio, junho, setembro e novembro de 202, principalmente no oeste do estado.

Gráfico 02 - Datas dos menores valores de armazenamento de água no solo dos últimos 10 anos de observação das 20 estações estudadas



A consequência deste baixo valores armazenados de água no solo em 2019 e 2020, apresenta repercussão na contribuição da recarga de aquíferos, principalmente na região do extremo oeste ao meio oeste catarinense, além do planalto sul e norte do estado, confirmando o que foi relatado por Junior Miranda, Rodrigues e Cruz (2020), que a situação hidrológica dos rios de Santa Catarina agravou-se no outono de 2020, devido à baixa recarga natural dos aquíferos que mantêm os cursos de água.

CONCLUSÃO

O estado de Santa Catarina passou por outros eventos de estiagem em décadas anteriores, atingindo especialmente o Oeste Catarinense. Um dos pontos que diferenciou o evento mais recente foi o registro de outros períodos de estiagem ao longo dos meses desde o inverno de 2019. Conforme relatado, os impactos no setor agropecuário em Santa Catarina estão sendo sentidos desde maio de 2019, perdurando 2020 e acontecendo novamente em 2021.

Diante desta situação, preocupante, medidas estruturais e não estruturais devem serem implementadas nas propriedades rurais, para a maior retenção de detenção da água precipitada. Ações de manejo e conservação do solo e de boas práticas agrícolas são fundamentais para aumentarem a infiltração da água da chuva e diminuírem o escoamento superficial. Além disso, estruturais hidráulicas como açudes, cisternas e até pequenas represas são fundamentais aumentar a disponibilidade hídrica das propriedades rurais, visto que se observa uma crescente demanda deste recurso natural para as atividades agropecuárias catarinenses.

Portanto, esta condição hidrológica extrema demostra ser de grande impacto na disponibilidade hídrica natural dos rios catarinenses, afetando toda a cadeia produtiva da agropecuária e demais atividades econômicas do Estado. Esta afirmação refere-se ao baixo armazenamento de água nos solos dos últimos 02 anos, principalmente do extremo oeste ao meio oeste catarinense. Caso isto não ocorra com a maior celeridade possível, poderemos presenciar maior competição pelo uso da água e aumento nos conflitos entre os diversos

segmentos de usuários de recursos hídricos. Nesse sentido, são necessárias ações do Estado para promover e controlar um princípio básico estabelecido pela legislação federal, que destaca o uso prioritário da água para consumo humano e dessedentação de animais.

REFERÊNCIAS

BACK, Á. J. **Informações climáticas e hidrológicas dos municípios catarinenses (com programa HidroClimaSC).** Florianópolis, Epagri, 2020. p. 157

LOPES, F. Z.; RODRIGUES, M. L. G. As estiagens no Oeste de Santa Catarina entre 2002-2006. In: Congresso Brasileiro De Meteorologia, 15, **Anais**. São Paulo: SBMET, 2008.

MIRANDA JUNIOR, G. X.; RODRIGUES, M. L. G.; CRUZ, G. S. A estiagem do outono 2020 em Santa Catarina: a atuação da Epagri, da medição o dado à análise da informação. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 33, n. 2, p. 11-14, 2020.

RODRIGUES, M. L. G. O monitoramento e avisos de eventos meteorológicos extremos de Santa Catarina em 2020. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 33, n. 3, p. 5-6, 2020.

RODRIGUES, M. L. G.; MONTEIRO, M. Agricultura: sem saudades do último verão. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 18, n. 2, p. 37-40. 2005.

SENTELHAS, P. C. E.; ANGELOCCI, L. R. Balanço Hídrico: climatológico normal e sequencial, de cultura e para manejo de irrigação. **Disciplina: Meteorologia Agrícola, ESALQ/USP**, Piracicaba, SP. p. 40, 2012.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. The water budget and its use in irrigation. **Yearbook of Agriculture, Washington**, p. 346-358, 1955.

INIMIGOS NATURAIS ASSOCIADOS ÀS PRAGAS DO MORANGUEIRO: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

Mireli Trombin de Souza[1*], Michele Trombin de Souza[1], Maria A. C. Zawadneak[1]

[1] Laboratório de Entomologia Agrícola, Departamento de Patologia Básica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.
*Autor para correspondência: mirelitrombin@gmail.com; + 55 (41) 3361-1697/1710

RESUMO

O controle biológico é uma estratégia promissora no manejo de pragas. Esta revisão visa avaliar os inimigos naturais de artrópodes, moluscos e nematoides presentes no morangueiro com o emprego da análise bibliométrica. Para a análise foi utilizada a base de dados Scopus e a sentença *title-abs-key* (*strawberry* AND *natural enemies* AND *pest**). No total, 65 documentos foram publicados em 37 diferentes periódicos com a colaboração de 260 autores. A revista *Biological Control* publicou o maior número de artigos sobre o tema e o Brasil lidera no número total de artigos publicados. A análise de visualização baseada nas ocorrências das palavras-chave revelou *Fragaria*, *Fragaria* × *ananassa*, *pest control,* Tetranichydae e *natural Enemy* nos tópicos de pesquisa. As pragas mais estudadas foram *Frankliniella occidentalis* (Thripidae) e *Tetranychus urticae* (Tetranychidae). No controle delas, as famílias de Anthocoridae e Phytoseiidae abrange os inimigos naturais mais relatados. Práticas culturais influenciaram nos estudos com inimigos naturais, sendo que 31% foram realizados em campo e 22% em estufa, enquanto que 45% foram desenvolvidos em condições de laboratório e 2% de revisão de literatura. Esta revisão fornece uma visão da produtividade e visibilidade das pesquisas realizadas com inimigos naturais no controle de pragas do morangueiro e as análises bibliométricas podem ser usadas para organizar e priorizar futuros esforços de pesquisa em controle biológico.

Palavras-chave: controle biológico, predador, parasitóide.

NATURAL ENEMIES ASSOCIATED WITH THE STRAWBERRY PEST: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS

ABSTRACT

Biological control is a promising strategy for pest management. This review aims to assess the natural enemies of arthropods, mollusks and nematodes present in strawberry using the

Bibliometrics analysis. For analysis, the Scopus database and the title-abs-key sentence (strawberry AND natural enemies AND pest *) were used. In total 65 documents were published in 37 different journals with the collaboration of 260 authors. Biological Control Journal has published the largest number of articles on the topic and Brazil leads in the total number of articles published. The visualization analysis based on the occurrences of the keywords revealed *Fragaria*, *Fragaria* × *ananassa*, pest control, tretanichydae and natural enemy in the research topics. *Frankliniella occidentalis* (Thripidae) and *Tetranychus urticae* (Tetranychidae) were the most studied pests. In their control, Anthocoridae and Phytoseiidae were the most reported natural enemies. Cultural practices influenced studies with natural enemies, with 31% being carried out in the field and 22% in the greenhouse, while 45% were developed in laboratory conditions and 2% in literature review. This review provides an overview of the productivity and visibility of research carried out on natural enemies in strawberry pest control and bibliometric analyzes can be used to organize and prioritize future research efforts in biological control.

Keywords: biological control, predator, parasitoid

INTRODUÇÃO

O morangueiro, *Fragaria* × *ananassa* (Duchesne; Rosaceae), é atacado por um complexo de artrópodes-praga, moluscos e nematóides. Cerca de 50 espécies são identificadas danificando a cultura (SIGSGAARD et al., 2014; LANDAL et al., 2019; ZAWADNEAK et al., 2020). Dentre elas, ácaro (*Tetranychus urticae*: Tetranychidae), afídeos (*Aphis forbesi* e *Chaetosiphon fragaefolii*: ambos Aphididae), moscas (*Drosophila suzukii*: Drosophilidae) e tripes (*Frankliniella occidentalis*: Thripidae) são consideradas pragas primárias (SOUZA; ZAWADNEAK et al., 2018).

O controle biológico é uma estratégia promissora no manejo de pragas em morangueiro. Este método requer conhecimento sobre o potencial relativo dos agentes de controle, cuja importância muda com o ciclo biológico da praga. Parasitoides são inimigos naturais específicos de ovos, larvas ou pupas (ZAWADNEAK et al., 2020). Outros inimigos naturais, incluem os insetos predadores das famílias Anthocoridae (Hemiptera), Coccinellidae (Coleoptera), Chrysopidae (Neuroptera), Geocoridae (Hemiptera) e Phytoseiidae (Acari) (SOUZA; ZAWADNEAK et al., 2018).

Essa revisão explora a análise bibliométrica para mostrar o perfil das pesquisas envolvendo os inimigos naturais associados as principais pragas do morangueiro.

METODOLOGIA

A revisão foi elaborada a partir das literaturas indexadas na base de dados Scopus, no intervalo dos anos 1997-2021. As palavras utilizadas foram adicionadas na sentença da busca *title-abs-key* (*strawberry* AND *natural enemies* AND *pest**). Na seleção final, os trabalhos considerados foram exportados no formato BibTex. Após, as revisões foram analisadas no software R versão 3.6.3., com o suporte do pacote Bibliometrix e do aplicativo Biblioshiny (ARIA; CUCCURULLO, 2017).

RESULTADOS

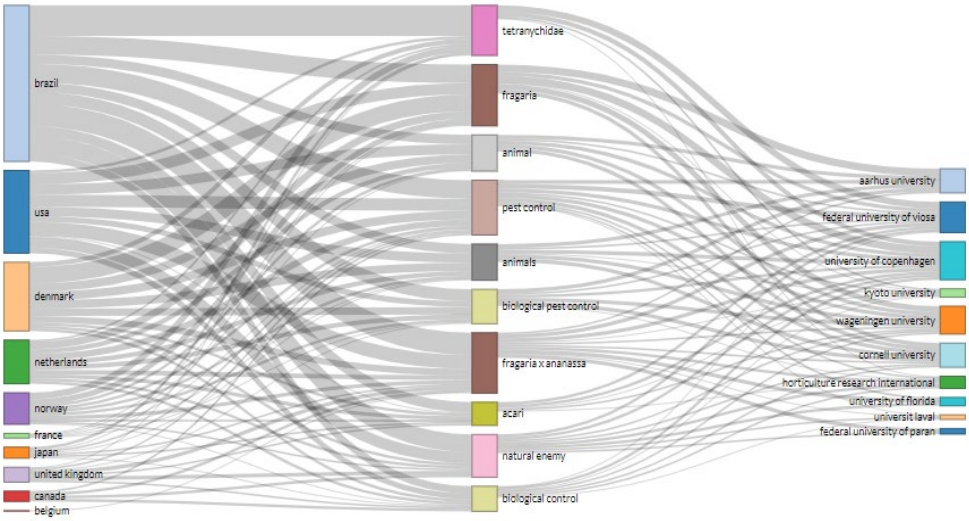
Na literatura, 65 publicações abordaram o tema 'Inimigos naturais em morangueiro', com a colaboração de 260 autores (Tabela 1). Destaca-se uma média de 8,75 documentos publicados ao ano, expressando uma taxa de crescimento anual de 3,53% (Tabela 1).

Tabela 1 – Principais informações dos documentos indexados na base de dados Scopus referentes aos trabalhos com inimigos naturais associados as pragas do morangueiro.

PRINCIPAIS INFORMAÇÕES SOBRE OS TRABALHOS REVISADOS	
TIPOS DE DOCUMENTOS	
Artigos Completos	56
Artigos de Conferências	7
Revisões	2
SCORE DAS PUBLICAÇÕES	
Média anual de publicações	8,97
Média de citações por documento	16,78
Média de citações por ano por documento	1,407
AUTORES	
Total de autores	260
Autores de documentos de autoria única	5
Autores de documentos de autoria múltipla	216
Autores por documentos	3,4
Co-autores por documentos	4,0

O Brasil lidera as pesquisas nesta área, sendo os autores responsáveis por estas publicações são filiados à Universidade Federal de Viçosa e Universidade Federal do Paraná (Figura 1). Em geral, as palavras-chaves mais usadas foram *Fragaria* (66), *Fragaria* × *ananassa* (65), *pest control* (59), Tretranichydae (54) e *natural enemy* (46) (Figura 1).

Figura 1 – Três campos (país × palavras-chave × instituição) dos artigos indexados na base de dados Scopus referentes aos trabalhos com inimigos naturais associados as pragas do morangueiro.



O complexo de pragas no cultivo do morangueiro inclui principalmente T. urticae (14), F. occidentalis (9), Lygus lineolaris (6) e D. suzukii (4) (Tabela 2). No controle delas, foram quantificados 64 espécimes de inimigos naturais, sendo 80% classificados como predadores representados por Phytoseiidae (29), Anthocoridae (8), Coccinellidae (5), Pentatomidae (2), Phlaeothripidae (2) e outros (5), e 20% como parasitóides distribuídos em Braconidae (4), Encyrtidae (3), Aphelinidae (1), Diapriidae (1), Eulophidae (1), Figitidae (1), Pteromalidae (1) e Trichogrammatidae (1). Destas famílias, verifica-se que as espécies Amblyseius limonicus, Amblyseius swirskii, Neoseilus californicus, Phytoseilus macropilis (todas Phytoseiidae) e Orius insidiosus (Anthocoridae) receberam maiores enfoques (Tabela 2).

Tabela 2 – Principais pragas e inimigos naturais associados ao morangueiro com base nos documentos indexados na base de dados Scopus.

PRINCIPAIS PRAGAS E INIMIGOS NATURAIS LEVANTADOS NO MORANGUEIRO	
PRAGAS	INIMIGOS NATURAIS
Tetranychus urticae/ Ácaro-rajado	- Predadores: *Phytoseilus macropilis* (Phytoseiidae), *Phytoseiulus persimilis* (Phytoseiidae), *Phytoseiulus fragariae* (Phytoseiidae), *Amblyseius idaeus* (Phytoseiidae), *Neoseiulus anonymus* (Phytoseiidae), *Neoseilus californicus* (Phytoseiidae), *Amblyseius swirskii* (Phytoseiidae), *Anthocoris nemorum* (Anthocoridae) e *Neozygites floridana* (Neozygitaceae)
Frankiniella occidentalis, Frankliniella intonsa, Heliothrips haemorrhoidalis, *Thrips fuscipennis* / Tripes	- Predadores: *Orius insidiosus* (Anthocoridae), *Orius laevigatus* (Anthocoridae), *Orius majusculus* (Anthocoridae), *Hyaliodocoris insignis* (Miridae), *Amblyseius limonicus* (Phytoseiidae), *Haplothrips brevitubus* (Phlaeothripidae), *Scolothrips takahashii* (Thripidae)
Chaetosiphon fragaefolii, Aphis forbesi, Acyrthosiphon malvae, *Acythrosiphon porosum*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Myzus persicae* e Rhodobium porosum/ Afídeos	- Predadores: *Eriopis connexa*, *Coleomegilla maculata*, *Coleomegilla quadrifasciata* e *Olla v-nigrum* (Coccinellidae) - Parasitóide: *Aphidius ervi* (Braconidae), *Aphelinus gossypii* (Aphelinidae), *Syrphophagous aphidovorus* (Encyrtidae) e *Ephedius* spp. (Aphidiidae), *Aphidius colemani* (Braconidae) e *Ephedrus nacheri* (Braconidae)

Acleris comariana e *Duponchelia fovealis*/ Lagarta	- Predador: *Podisus nigrispinus* (Pentatomidae) e *Harmonia axyridis* (Coccinellidae) - Parasitóide: *Trichogramma pretiosum* (Trichogrammatidae) e *Copidosoma aretas* (Encyrtidae).
Drosophila suzukii/ Mosca	- Parasitóides: *Trichopria anastrepahe* (Diapriidae), *Leptopilina boulardi* (Figitidae) e *Pachycrepoideus vindemmiae* (Pteromalidae).
Lygus lineolaris, Lygus rugulipennis e *Lygus hesperus/ percevejos*	- Predador: *Geocoris punctipes* (Geocoridae) e *Orius* spp. (Anthocoridae). - Parasitóide: *Peristenus relictus* (Braconidae).
Nebria brevicollis, Pterostichus melanarius e *Stelidota geminata/* Besouros	- Predador: *Orius tristicolor* (Anthocoridae)

Em relação às influências das práticas de cultivo na abundância e diversidade de espécies de artrópodes nos agroecossistemas, 31% foram realizados em campo e 22% em estufa, enquanto 45% foram desenvolvidos em condições de laboratório, e 2% com revisão de literatura.

DISCUSSÃO

Os inimigos naturais de artrópodes, moluscos e nematoides associados ao cultivo do morangueiro ocorrem desde o plantio das mudas até a colheita (ZAWADNEAK et al., 2020). Neste cenário, identificamos uma tendência de crescimento de estudos nesta área com 65 documentos publicados e a estimativa de ≅ 8 publicações anuais. Embora 80% sejam de autores de regiões que não falam inglês, 100% dos artigos foram redigidos em inglês. Esta descoberta reflete não apenas que o inglês é de fato a linguagem global da comunicação científica, mas também a característica do Índice de Citação da Scopus, que contém relativamente poucos periódicos em idioma diferente do inglês.

O Brasil lidera as pesquisas nesta área, sendo os autores responsáveis por estes documentos são filiados à Universidade Federal de Viçosa e Universidade Federal do Paraná. Dos 260 autores, Lene Sigsgaard é a autora mais produtiva revelada por este estudo. Nosso estudo descobriu que apenas 3 autores contribuíram para três ou mais artigos, enquanto 257 dos 260 autores (99%) contribuíram com apenas um artigo. A revista mais conceituada para publicar na área é *Biological Control* e o artigo mais citados é de revisão e intitula-se *Review: natural enemies and biocontrol of pests of strawberry in Northern and Central Europe*. Este resultado não é surpreendente, uma vez que as revisões sistemáticas e meta-análises ocupam a posição mais elevada na atual proposta hierarquia de evidências. A publicação mencionada descreveu os inimigos naturais e as pragas de morangueiros encontrados na região Norte e Central da Europa (SOLOMON et al., 2001). As palavras-chave usadas *Fragaria*, *Fragaria* ×

ananassa, *pest control,* Tretranichydae e *natural enemy*, mostraram que os contextos centrais contidos nos trabalhos.

Numa abordagem de agricultura sustentável para o controle de artrópodes, *T. urticae*, *F. occidentalis*, *L. lineolaris* e *D. suzukii* nesta revisão os principais inimigos naturais foram relatados. As famílias de predadores encontradas neste estudo corroboram as relatadas por Solomon et al. (2001), que revisou espécies de insetos de Anthocoridae, Coccinellidae e Phytoseiidae em morangueiros. Braconidae e Encyrtidae foram as famílias de parasitóides mais identificadas. Os braconídeos obtidos foram: *Aphidius ervi*, *Aphidius colemani*, *Ephedrus nacheri* e *Peristenus relictus*, sendo os dois primeiros os mais abundantes. Essas vespas são endoparasitóides de adultos e estágios imaturos de várias espécies de pulgões. Espécimes de Encyrtidae foram representadas por *Copidosoma aretas* e *Syrphophagous aphidovorus*. Encyrtidae comporta-se como parasitóides de lagartas, desenvolvendo-se internamente no corpo do hospedeiro e emergindo do pupário (SIGSGAARD et al., 2014).

Nesta revisão, o delineamento das pesquisas sofreu influência dos ambientes de trabalhos, sendo realizados em campos, estufas, laboratórios e revisões de literatura. Desse modo, a análise bibliométrica demonstra os avanços e direcionamento das pesquisas envolvendo a comunidade de inimigos naturais do morangueiro. Os trabalhos dessa natureza são muito importantes, pois os predadores e parasitóides desempenham um papel essencial na manutenção do equilíbrio ecológico, contribuindo para a diversidade de outros organismos (SOLOMON et al., 2001; SIGSGAARD et al., 2014; ZAWADNEAK et al., 2020).

CONCLUSÃO

A presente revisão bibliométrica compila 65 documentos da base Scopus. O periódico *Biological Control* apresenta o maior número de artigos sobre o tema e o Brasil é lider no número total de artigos publicados. Os estudos mostram que *F. occidentalis* e *T. urticae* são as pragas mais estudadas. No controle delas, as famílias dos inimigos naturais mais relatadas são Anthocoridae, Braconidae, Coccinellidae, Encyrtidae e Phytoseiidae.

REFERÊNCIAS

AGROFIT. **Sistemas de agrotóxicos fitossanitários.** Disponível em: http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 20 abr., 2021.

ANTUNES, L. E. C.; BONOW, S.; RESSEIR, C. J. Morango: crescimento constante e em área e produção. **Campo & Negócio**, v. 1, p. 88-92, 2020.

ARIA, M.; CUCCURULLO, C. Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis, **Journal of Informetrics**, v. 11, n. 4, p. 959-975, 2017.

BERNARDI, D.; et al. **Guia para a identificação e monitoramento de pragas e seus inimigos naturais em morangueiro.** 1. ed. Brasilia, DF: EMBRAPA, 2015. v. 1. 48p.

BERNARDI, D.; et al. Potential use of *Annona* by products to control *Drosophila suzukii* and toxicity to its parasitoid *Trichopria anastrephae*. **Industrial Crops and Product**s, v. 110, p. 30-35, 2017.

LANDAL, M. C. T.; et. al. Terrestrial gastropods as Fragaria x ananassa pests in southern Brazil: morphological identification. **Ciencia Rural**, v. 49, p. 1-7, 2019.

SIGSGAARD L.; et. al. The effects of strawberry cropping practices on the strawberry tortricid (Lepidoptera: Tortricidae), its natural enemies, and the presence of nematodes. **Journal Insect Science**, v. 14, n. 122, 2014.

SOLOMON, M. G.; et. Al. Review: natural enemies and biocontrol of pests of strawberry in Northern and Central Europe. **Biocontrol Science and Technology**, v. 11, n. 2, p. 165-216, 2001.

ZAWADNEAK, M. ; et al. **Manejo integrado de pragas do morangueiro.** 1. ed. Curitiba: Senar AR PR, 2020. v. 01. 74p.

LISTA DE DESCRITORES PARA FRUTÍFERAS NATIVAS: DESCREVENDO A ESPÉCIE *Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O. Berg UMA ESPÉCIE SUBUTILIZADA

Cristiane de Lima Wesp[1*], Ingrid Bergman Inchausti de Barros[2]

[1] Estação Experimental de Campos Novos, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI, Campos Novos, Santa Catarina, Brasil.
[2] Departamento de Horticultura e Silvicultura, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.
*Autor para correspondência: BR 282, KM 342 S/N, (51) 999471643, cristianewesp@epagri.sc.gov.br

RESUMO

A guabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa* Mart. ex. O. Berg.) é uma frutífera nativa com grande potencialidade de utilização. Seus frutos são adequados tanto ao consumo *in natura*, como à utilização industrial e a planta apresenta diversos compostos com potencial medicinal. Embora muito consumida regionalmente e apresentando interessante composição mineral, excelente teor de ácido ascórbico (vitamina C) e presença de pectinas que indicam a viabilidade da polpa para elaboração de doces e geleias, seu consumo ainda é restrito e subutilizado, sendo necessários estudos que caracterizem a espécie e possibilitem a valorização desse recurso genético. Nesse sentido, este trabalho objetivou caracterizar morfologicamente diferentes indivíduos de *C. xanthocarpa* presentes no estado do Rio Grande do Sul (RS) e elaborar uma lista de possíveis descritores morfológicos para a espécie de modo a viabilizar estudos futuros, auxiliando na domesticação e seleção de caracteres de interesse por programas de melhoramento genético. A caracterização morfológica de guabirobeiras possibilitou verificar a grande divergência fenotípica de caracteres morfológicos para indivíduos de *C. xanthocarpa* acessados e coletados em diferentes locais do RS. Foi possível a elaboração de uma lista de descritores agrupando caracteres de planta, folha, fruto e semente. Para a realização de estudos mais aprofundados em relação à dissimilaridade existente entre os indivíduos, estudos moleculares são indicados.

Palavras-chave: caracteres morfológicos, guabiroba, planta alimentícia não convencional

DESCRIPTOR LISTS FOR NATIVE FRUITS: DESCRIBING *Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O. Berg AN UNDERUSED SPECIE

ABSTRACT

Guabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa* Mart. Ex. O. Berg.) is a native fruit with great potential for use. The fruits are suitable for both fresh consumption and industrial use and the plant has several compounds with medicinal potential. Although widely consumed regionally and presenting an interesting mineral composition, excellent content of ascorbic acid (vitamin C) and presence of pectins that indicate the viability of the pulp for preparation of sweets and jellies, its consumption is still restricted, requiring studies that characterize the species and enable the valorization of this genetic resource. In this sense, this work aimed to characterize morphologically different individuals of *C. xanthocarpa* present in the state of Rio Grande do Sul (RS), as to elaborate a list of possible morphological descriptors for the species in order to make possible future studies, assisting the domestication and selection of characters of interest in breeding programs. The morphological characterization of guabirobeiras made it possible to verify the great phenotypic divergence of morphological characters for individuals of *C. xanthocarpa* accessed and collected in different places in RS. It was possible to draw up a list of descriptors grouping plant, leaf, fruit and seed characters. In order to carry out more studies about dissimilarity between individuals, molecular studies are indicated.

Keywords: morphological characters, guabiroba, unconventional food plants

INTRODUÇÃO

Os descritores consistem em características mediante as quais podemos conhecer o germoplasma e determinar a sua utilidade potencial. Os mesmos devem ser específicos para cada espécie e devem ser capazes de diferenciar os genótipos, auxiliando-os a expressar o atributo avaliado de maneira precisa e uniforme. Um aspecto positivo da lista de descritores é a padronização da metodologia para o monitoramento da adaptação de germoplasma em novas condições ambientais. No geral, essas listas incluem diferentes partes da planta. Usualmente os descritores estão agrupados em: planta, folha, flor, fruto, floração, caracteres agronômicos e químicos (Valls, 2007; Souza *et al*., 2009). Cabe ressaltar que as listas disponíveis tendem a ser ampliadas à medida que novas informações são geradas no processo de conhecimento do germoplasma. Desse modo, os descritores consistem em características mediante as quais

podemos conhecer o germoplasma e determinar a sua utilidade potencial, qual seja: alimentícia, medicinal, ornamental ou outras.

A criação de descritores morfológicos para espécies nativas e/ou plantas alimentícias não convencionais (PANCS) permite a identificação botânica adequada, bem como a documentação de caracteres de interesse em espécies ainda pouco utilizadas. Além disso, possibilita a seleção de genótipos e acessos superiores, possibilitando a produção de material propagativo e o desenvolvimento de tecnologias de produção e consumo para espécies subutilizadas e com grande potencial de utilização na alimentação ou para fins medicinais. Entre as PANCS subutilizadas e passíveis de utilização, as pertencentes à família *Myrtaceae* destacam-se pela possibilidade de utilização dos frutos de polpa abundante para fabricação de sucos, geleias, sorvetes e outros derivados. Em estudo realizado na Região Metropolitana de Porto Alegre (Kinupp, 2007), descreveu a família como sendo a de maior riqueza alimentícia entre as PANCS catalogadas (32 espécies vegetais ao total) dentre 78 famílias botânicas identificadas. Dentre as Myrtaceas, *Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O. Berg. destaca-se pela polpa abundante e suculenta, com sabor e aroma característicos, sendo muito apreciada regionalmente. Estudos demonstram que a utilização dos frutos dessa espécie mostra-se promissora como complemento nutricional, devido ao seu teor de lipídios, carboidratos totais, fibra alimentar, vitamina C e de minerais essenciais (Valillo *et al*., 2008). Contudo, estudos morfológicos e de caracterização físico-química são importantes para a identificação correta da espécie em ambientes naturais e antropizados. Nesse sentido, esse estudo propõe e objetiva a caracterização morfológica e a determinação de uma lista de descritores para a espécie de modo a auxiliar sua correta identificação e utilização como planta alimentícia não-convencional e medicinal.

METODOLOGIA

Realizaram-se expedições de coleta para identificação de acessos e coleta de material vegetal de *C. xanthocarpa* em diferentes locais do RS. Foram documentadas informações importantes a respeito dos dados botânicos das plantas, do número de plantas acessadas e do nome do coletor do acesso. Material vegetal de cada indivíduo foi coletado para herborização de acordo com metodologia sugerida por Fidalgo & Bononi (1989) e Ming (1996). As exsicatas dos diferentes materiais acessados foram depositadas no Herbário Prof. Dr. Alarich Rudolf Roger Shultz (HAS), recebendo um número de identificação.

Trabalhos abordando a caracterização de espécies do gênero *Campomanesia* foram utilizados como referência para a caracterização morfológica (Resende & Teixeira, 2009). Em função da não existência de uma lista oficial de descritores para a guabiroba, a caracterização foi realizada com base em uma lista de descritores qualitativos e quantitativos referentes às características julgadas de maior importância. Basicamente esses consistiram da coleta de informações a respeito de características gerais dos acessos, bem como de características ligadas à folha e ao fruto. Desse modo, os descritores agruparam-se em descritores de planta, descritores de folha, descritores de fruto e descritores de semente.

Os dados qualitativos avaliados mediante utilização de escalas numéricas (ou notas) foram submetidos à análise descritiva, enquanto os dados obtidos através de medições ou contagem foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo Teste de Scott-Knott (α=0,05).

RESULTADOS

Foi possível a amostragem de indivíduos em duas regiões fisiográficas do estado do Rio Grande do Sul, Planalto Médio e Depressão Central, o que possibilitou a obtenção de materiais provenientes de diferentes locais, com altitudes variando de 22 até 759 m. Ao total, foram acessados 27 indivíduos de *C. xanthocarpa.* Os mesmos foram identificados e coletados em cinco municípios do estado do Rio Grande do Sul: Passo Fundo (14), Mato Castelhano (5), Soledade (3), Porto Alegre (4) e Viamão (1).

A caracterização realizada possibilitou a listagem de 37 descritores para a espécie. Foi necessária a criação de escalas numéricas para que as características qualitativas avaliadas pudessem ser facilmente quantificadas. Para as características quantitativas, utilizou-se de métodos biométricos de avaliação (Tabela 1).

Tabela 1. Lista de 37 descritores morfológicos utilizados na avaliação de acessos de *C. xanthocarpa* e suas respectivas escalas.

	Descritores e respectivas escalas
Planta	Altura total de plantas (m) Circunferência de altura ao peito (cm) Formato da copa: Copa piramidal (1); Copa oblonga (2); Copa esférica (3); Copa globosa (4); Copa elíptica (5); Copa irregular (6). Exposição da copa à receptação luminosa: Ausência de luz devido à vegetação (1); Luz apenas no topo da copa (2); Luz em apenas uma das laterais (3); Luz em toda a copa (4)
Folha	Largura da lâmina foliar (mm) Comprimento da lâmina foliar (mm) Comprimento de pecíolo (mm) Comprimento foliar total (mm) Índice de área foliar (cm^2) Índice de forma: Folhas largas < 1; Folhas longas > 1 Formato de folhas: Elíptica (1); Oboval (2); Lanceolada (3); Obovada (4); Truncada (5); Ovada (6); Cuneiforme (7); Acuminada (8) Formato da base foliar: Cuneado (1); Atenuado (2); Cordado (3); Oblíquo (4); Obtuso (5); Trincado (6); Sagitado (7); Hastado (8) Formato do ápice foliar: Acuminado (1); Agudo (2); Cuspidado (3); Emarginado (4); Mucronado (5); Obtuso (6); Retuso (7); Truncado (8) Superfície adaxial: Glabra (0); Pubescente (1) Formato da margem foliar: Inteira (1); Crenulada (2); Crenada (3); Ondulada (4); Sinousa (5) Consistência foliar: Coriácea (1); Cartácea (2); Membranácea (3) Incidência de folhas deformadas: Ausente (0); Presente (1) Rendimento de óleo essencial (%)
Fruto	Massa fresca de fruto (g) Diâmetro longitudinal de fruto (mm) Diâmetro transversal de fruto (mm) Relação diâmetro longitudinal de fruto/diâmetro transversal de fruto Formato de fruto: Esférico (1); Ovóide (2); Oblongo (3) Percentual de rendimento de polpa de fruto (%) Percentual de casca de fruto (%) Percentual de sementes no fruto (%) Sólidos solúveis totais (°Brix) Acidez total titulável (% ácido cítrico) Relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável Parâmetros de coloração de frutos (L*, a* e b*) Teor de vitamina C (% ácido ascórbico)
Semente	Peso de semente (g) Número de sementes totais por fruto Número de sementes viáveis por fruto Número de sementes inviáveis por fruto Diâmetro longitudinal de sementes (mm) Diâmetro transversal de sementes (mm)

Os resultados obtidos demonstram que em guabirobeiras há predominância de indivíduos de copas globosas (46,43%), com folhas de consistência cartácea (57,14%), formato elíptico (50,00%), ápice foliar agudo (42,86%), base cuneada (100%) margens inteiras (46,43%) e desprovidas de pubescência em ambas as faces do limbo (100,00%). As folhas contêm óleo essencial e os frutos apresentam baixa acidez, elevada relação SST/ATT e altos teores de vitamina C. O formato e a coloração dos frutos diferem no momento da maturação fisiológica e o percentual de rendimento de polpa é superior a 57,96%, podendo atingir percentuais de até 75,76%.

Em relação aos principais descritores propostos para a caracterização da espécie, verifica-se que há grande divergência fenotípica na espécie. As plantas acessadas diferiram na totalidade dos caracteres avaliados. Quanto ao formato de copa, os resultados obtidos indicam que houve predominância de copas globosas (46,43%), seguidas de copas irregulares (32,14%), esféricas (10,71%), oblongas (7,14%) e elípticas (3,57%). Quando observados os resultados obtidos para o descritor formato foliar, verifica-se que foram encontrados cinco diferentes formatos foliares, sendo que 50,00% dos acessos avaliados apresentaram folhas de formato elíptico. Do restante, 28,57% apresentaram folhas ovadas, 14,29% folhas lanceoladas, enquanto 3,57% enquadraram-se no formato oval e oboval, respectivamente.

Os valores obtidos para o teor de óleo essencial encontrado revelam amplitude de 0,03 a 0,17 ± 0,03%, com média de 0,07% para a totalidade dos acessos caracterizados.

A variação para a massa da matéria fresca de frutos dos acessos avaliados foi de 2,47 a 9,37 ± 1,85 g, com média total igual a 5,09 g.fruto^{-1}. A variação encontrada para o descritor diâmetro transversal de frutos foi de 15,49 a 24,00 ± 2,43 mm, com média total de 19,77 mm. Já a variação obtida para o diâmetro longitudinal de frutos, foi de 14,48 a 24,28 ± 2,58 mm, com média total igual a 19,35 mm. Quanto ao percentual de rendimento de polpa houve variação de 57,96 a 75,76 ± 5,45% entre os indivíduos avaliados. A média encontrada para os mesmos foi de 67,94%. O número total de sementes por fruto apresentou grande amplitude. A variação encontrada foi de 1,39 a 8,08 ± 1,53 sementes. fruto^{-1}. A média para a totalidade de acessos avaliados foi de 4,76 sementes. fruto^{-1}.

O teor médio de ácido ascórbico encontrado foi de 497,93 mg/100g polpa^{-1}. Contudo, a amplitude dos teores encontrados, revela que houve diferenças significativas entre os acessos avaliados, visto que os mesmos apresentaram variação de 252,32 a 931,81 ± 146,93 mg/100g polpa^{-1}. Os resultados obtidos demonstram que o SST variou de 12,38 a 24,03 ± 3,23, com média igual a 16,23 ºBrix.

DISCUSSÃO

A variação das características avaliadas no presente estudo pode estar associada a fatores diversos, como diferenças climáticas, de solo, luminosidade, idade das plantas, estágio de amadurecimento dos frutos e até mesmo na conservação dos frutos após a coleta (Assis, 2011). Contudo, há que se salientar que o fator genético também influencia as características físicas e químicas de cada indivíduo, visto que acessos coletados sob mesmas condições ambientais e ecológicas apresentaram diferenças em relação aos caracteres avaliados.

Em relação à magnitude dos valores encontrados para o teor de ácido ascórbico, verifica-se que são superiores ao relatado por Santos *et al.* (2009), os quais obtiveram teor de 233 ± 11 mg/100g polpa^{-1} para frutos de *C. xanthocarpa* coletados em Ponta Grossa-PR. São ainda superiores aos obtidos por Vallilo *et al*. (2008) em frutos de *C. xanthocarpa* (17,8 ± 0,1), *C. phae* (33) e *C. adamantium* (234) coletados em Assis-SP. Esse resultado indica a possibilidade da adição de polpa e/ou suco de guabirobeira como agente enriquecedor no processamento de numerosos sucos e néctares de frutos pobres em vitamina C, como por exemplo, maçã, pêra, cereja, lima, abacaxi e pêssego. Esses resultados evidenciam o potencial de utilização alimentícia dessa espécie e sua subutilização na alimentação humana.

CONCLUSÃO

Há divergência fenotípica para a totalidade das características avaliadas, indicando grande variabilidade morfológica em *C. xanthocarpa.* Os descritores escolhidos foram adequados e a caracterização morfológica fornece subsídios para a seleção futura de materiais promissores. *C. xanthocarpa* apresenta potencial para utilização como complemento alimentar pelos elevados teores de ácido ascórbido presentes, independente do acesso e do local de coleta dos frutos.

REFERÊNCIAS

KINUPP, V.F.; BARROS, I.B.I.D. Riqueza de Plantas Alimentícias Não-Convencionais na Região Metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Biociências**, v.5, n.1, p.63-65, 2007.

SANTOS, M. S. et al. Caracterização físico-química, extração e analise de pectinas de frutos de *Campomanesia xanthocarpa* B. (*Gabiroba*). Semina. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 1, p. 101-106, 2009.

SOUSA, R.S; NASCIMENTO FILHO, F.J.; SOUZA, A.G.C. Caracterização, avaliação e documentação de recursos genéticos de espécies amazônicas. In: BORÉM, A.; LOPES, M. T. G. CLEMENT, C. R. (Ed.)**. Domesticação e melhoramento:** espécies amazônicas. Viçosa: UFV, 2009. p. 89-100.

VALLILO, M. I. et al. Composição química dos frutos de *Campomanesia xanthocarpa* Berg-Myrtaceae. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, p. 231-237, 2008.

VALLS, J. M. F. Caracterização de recursos genéticos vegetais. In: NASS, L. L. (Ed.). Recursos Genéticos Vegetais. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007. p. 281 -305.

MOLUSCOS E SEUS RISCOS NA AGRICULTURA E NA SAÚDE HUMANA: UMA REVISÃO BIBLIOMÉTRICA

Renata Prieto Bach [1,2*], Rodrimar Barboza Gonçalves[1,2], Ida Chapaval Pimentel [1], Maria Aparecida Cassilha Zawadneak [1, 2]

[1] Laboratório de entomologia agrícola Prof A. M da Costa Lima, Departamento de Patologia Básica, Centro Politécnico, Universidade Federal do Paraná, Curitiba/PR, Brasil.
[2] Programa de Pós-graduação em Agronomia Produção Vegetal, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Universidade Federal do Paraná, Curitiba/PR, Brasil.
*Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciência Biológicas, Avenida Coronel Francisco H. dos Santos, 100 - Laboratório Costa lima sala 125, Caixa Postal 19031 – Centro Politécnico – Bairro Jardim das Américas, CEP 81531-980 Curitiba/PR, Brasil. (41) 3361-1705/1710 E-mail renataprietobach@gmail.com

RESUMO

Relatos de moluscos causando danos à diversas culturas agrícolas e atuando como vetores de doenças à humanos estão cada vez mais frequentes. Em razão disso, os objetivos dessa revisão foram i) compilar informações sobre moluscos-praga na agricultura; ii) inferir tendências de temas das pesquisas realizadas ao longo do tempo, e iii) apresentar um panorama geral sobre alternativas de manejo. Por meio das ferramentas de análise Bibliométrica realizou-se uma revisão bibliográfica, através da base de dados Web of Science. Entre 2000 a 2021 foram publicados 38 artigos, sendo 'Ecotoxicology and Environmental Safety'' a fonte mais relevante e 'Aquatic Toxicology' o periódico mais citado. O país com maior produção científica com moluscos foi Estados Unidos da América USA (19%), seguido do Brasil (13%). As palavras-chaves que mais se destacaram foram: *Mollusca, biological control, Phasmarhabditis, molluscicide, pests, invasive pests.* Por fim, observou-se que estudos que visam o controle de moluscos ainda são incipientes, principalmente na agricultura. Pela escassez de produtos químicos específicos para o controle de moluscos no mercado, observa-se a necessidade do desenvolvimento de novos estudos que priorizem o controle biológico para dessas pragas, com destaque para o uso de nematoides predadores e fungos entomopatogênicos.

Palavras-chave: Gastropoda, pragas, análises bibliométricas

MOLLUSKS AND THEIR RISKS IN AGRICULTURE AND HUMAN HEALTH: A BIBLIOMETRIC REVIEW

ABSTRACT

Reports of mollusks damaging several crops and acting as human disease vectors are increasingly frequent. Thus, this study aimed to: i) compile information on mollusks as crop pests; ii) infer trends in research topics carried out over time; iii) present an overview of management alternatives. A bibliographic review was carried out in the Web of Science database through bibliometric analysis tools. Between 2000 and 2021, 38 articles were published, with 'Ecotoxicology and Environmental Safety' as the most relevant journal and 'Aquatic Toxicology' as the most cited journal. The country with the largest number of scientific papers published on mollusks was the United States of America (19%), followed by Brazil (13%). The most frequent keywords were: *Mollusca, biological control, Phasmarhabditis, molluscicide, pests, invasive pests.* Finally, we found that studies aimed at controlling mollusks are still incipient, mainly regarding agriculture. Due to the scarcity of specific chemical products in the market for the control of mollusks, there is a need to focus on new studies that prioritize biological pest control, mainly on the use of predatory nematodes and entomopathogenic fungi.

Keywords: Gastropoda, pests, bibliometric analysis

INTRODUÇÃO

Caracóis e lesmas são pragas constantes em cultivos agrícolas (LANDAL et al., 2019). Historicamente, o controle de lesmas era baseado principalmente no uso de moluscicidas peletizados de alta toxicidade e impacto ambiental (LANGAN et al., 2004; EL-DANASOURY; IGLESIAS-PIÑEIRO, 2018). O que trazia riscos ao aplicador e aos organismos não-alvo presentes no entorno. Dessa forma, é importante a atualização do conhecimento, para vislumbrar tendências e lacunas em estudos com moluscos, bem como planejar futuras pesquisas cientificas relacionadas ao tema em questão.

Neste contexto, insere-se a importância da bibliometria onde as revisões de literatura assumem um papel crucial na síntese de resultados de pesquisas para usar efetivamente a base de conhecimento existente, avançar uma linha de pesquisa e fornecer uma visão baseada em evidências sobre a prática de exercer e sustentar o julgamento profissional e a experiência (ARIA; CUCCURULO, 2017).

Assim, os objetivos dessa revisão foram i) compilar informações sobre moluscos-praga na agricultura utilizando a ferramenta Bibliometria, ii) inferir tendências de temas das pesquisas realizadas ao longo do tempo e iii) apresentar um panorama geral sobre alternativas de manejo.

METODOLOGIA

Através do portal Periódico da Capes e com o acesso via CAFe disponível para a Universidade Federal do Paraná o estudo utilizou a base de dados Web of Science (WoS) com a sentença *title-abs-kev* (*mollusk** AND *pest** AND *control*). Por esse meio, foi possível encontrar uma série de artigos que foram exportados com registro completo. Para análise dos dados compilados, utilizou-se o pacote Bibliometrix vinculado ao software R versão 3.6.3, o qual fornece um conjunto de ferramentas para pesquisa quantitativa em bibliometria (ARIA; CUCCURULLO, 2017).

RESULTADOS

A análise bibliográfica registrou 38 artigos publicados entre 2000 a 2021, destacando os anos de 2018 a 2020 com 13 artigos científicos (Figura 1). O periódico 'Ecotoxicology and Environmental Safety' foi fonte mais relevante (Figura 2).

Figura 1. Número de publicações anuais sobre Moluscos-praga agrícola no período de 2000 – 2021, com dados obtidos por bibliometria.

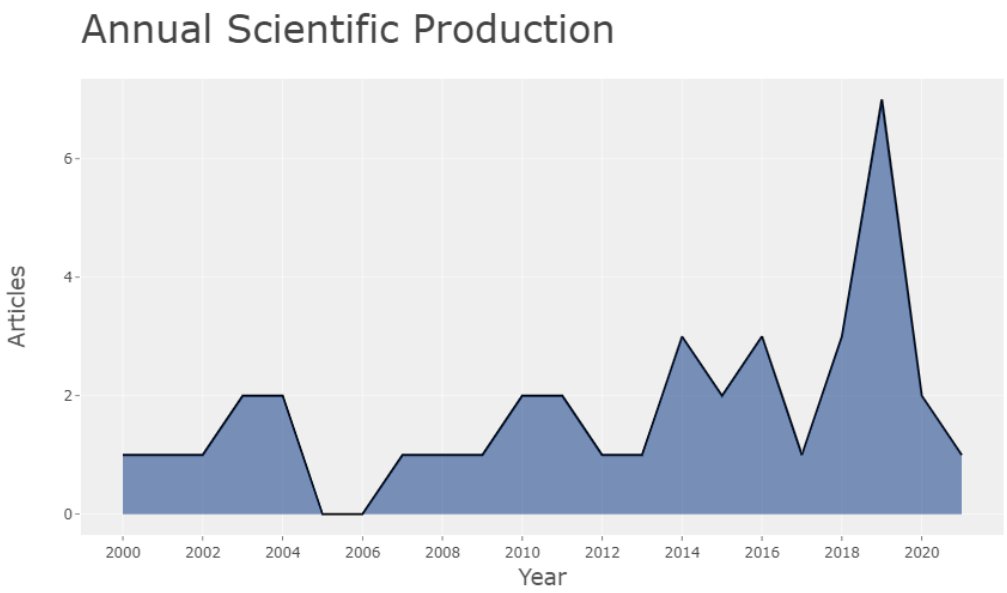
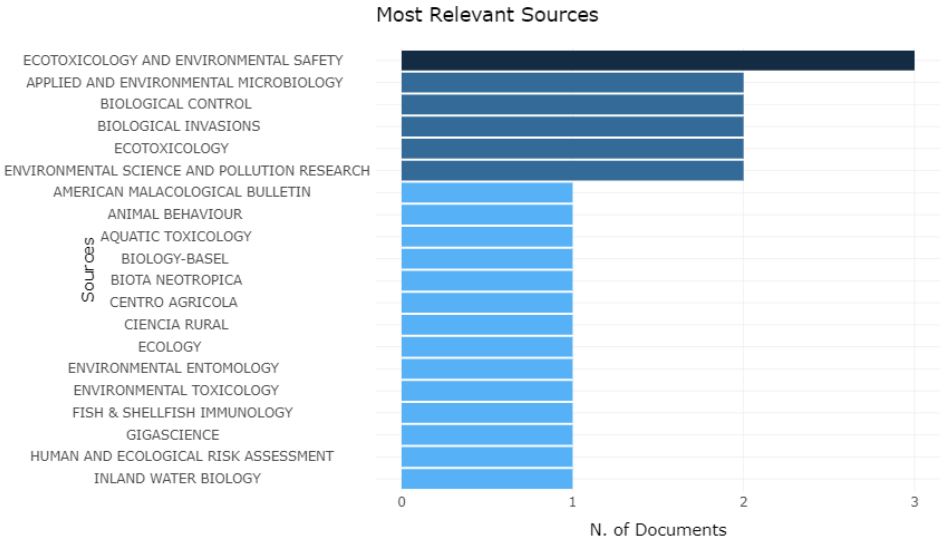


Figura 2. Periódicos científicos mais relevantes em publicações sobre Moluscos-praga agrícola no período de 2000 – 2021, com dados obtidos por Bibliometria e *Biblioshiny*.



As palavras-chaves que mais se destacaram foram: *biological-control, mollusks, agent, growth, mytilus-galloprovincialis, exposure, heavy-metals, oxidative stress, herbivory* e *pesticides* (Figura 3). Ainda, relacionando os autores que mais produziram pesquisas voltadas a moluscos-pragas agrícola as principais palavras-chaves citadas e as revistas científicas observamos "*mollusk*" (1 autor e 6 revistas), "*ache*" (5 autores e 2 revistas), "*biomarker*" (5 autores e 3 revistas) e "*pesticides*" (4 autores e 3 revistas) foram as palavras que mais tiveram relação (Figura 4).

Figura 3. Palavras-chave mais utilizadas nos artigos sobre Molusco-pragas Agrícola no período de 2000 - 2021, com dados obtidos por Bibliometria e *Biblioshiny*

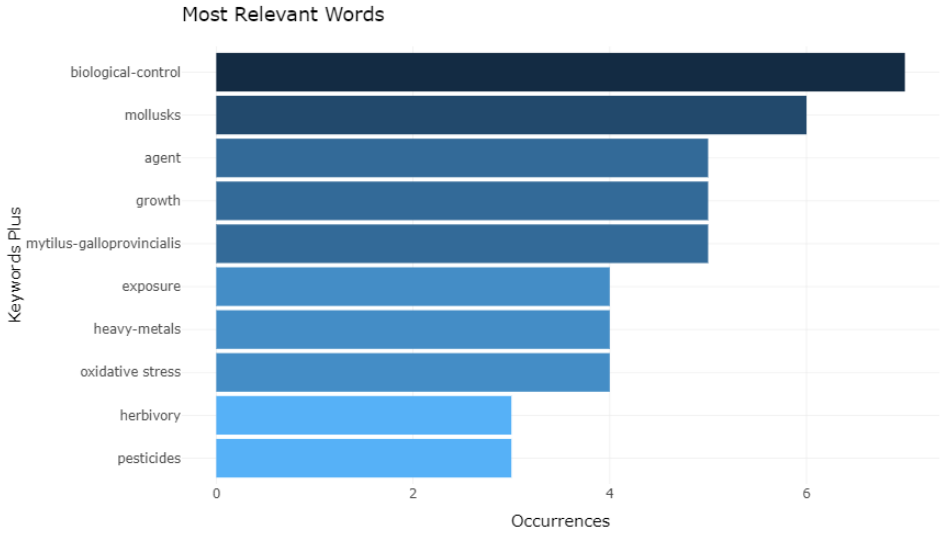
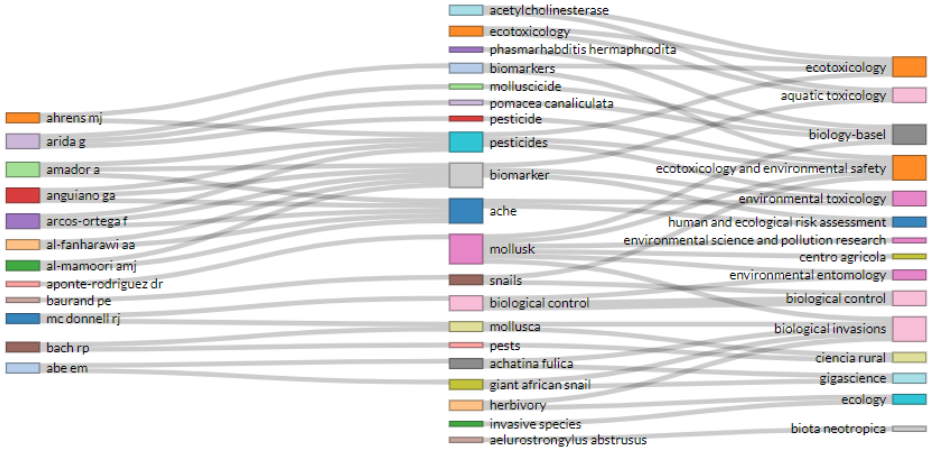


Figura 4. *Three-Fields Plot* gerado pelo *Biblioshiny* com termos dos campos de pesquisa: Autores, Palavras-chaves e Fontes. Base de dados 2000- 2021.



DISCUSSÃO

Diversas espécies de moluscos são relatadas como pragas agrícolas no mundo inteiro, causando danos em várias culturas, tais como grãos, frutíferas e hortícolas.

A introdução do caramujo-gigante-africano, Achatina fulica (Bowdich) (Lissachatina) no Brasil ocorreu em 1988 em uma feira agrícola no estado do Paraná (TELES, 2002), e, o que era para ser uma nova aquisição alimentar, acabou se transformando num grande problema. Ela foi considerada espécie mais invasora do mundo e a mais importante praga de caramujos terrestres (THIENGO et al., 2007); oportunista, onívora e voraz que pode consumir 10% do próprio peso diariamente (WILLIAMS; RAE, 2015). Na videira foram relatadas espécies de lesmas como pragas, entre elas quatro espécies de caramujos, Cepaea hortensis (Müller), Cepaea memoralis (L.), Helix aspersa (Müller,) (= Cornu aspersum) e Helix pomatia (L.) (Helicidae) e três lesmas Deroceras reticulatum (Müller), Deroceras agreste (L.) (Agriolimacidae) (GODAN, 1983) e Meghimatium pictum (Stoliczka) (Philomycidae).

Iscas a base de metaldeído e fosfato de ferro foram testadas para M. pictum (BARONIO et al., 2014). Entretanto, atualmente iscas a base de metaldeído estão proibidas para uso agrícola sendo autorizado apenas Ferramol® e Sluggo®. (AGROFIT, 2021), para controle do caracol Helix aspersa e da lesma Vaginula langsdorf, em qualquer cultura. O Sluggo® também controla o caramujo grande Pomacea canaliculata na cultura do arroz irrigado pré-germinado. Contudo, constata-se que estas espécies não são atualmente encontradas em sistemas de produção de olerícolas (LANDAL et al., 2019).

Além de serem pragas agrícolas, a revisão de literatura apontou que várias espécies podem ser naturalmente infectadas por helmintos que causam doenças humanas, como Angiostrongylus costaricensis que causa angiostrongilíase abdominal, e Angiostrongvlus cantonensis (LANDAL et al., 2019), que é o agente etiológico da meningite eosinofílica. Os seres humanos são hospedeiros acidentais (BONETTI; GRAEFF-TEIXEIRA, 1998).

Algumas alternativas para controle biológico foram encontradas. Nematoides predadores Phasmarhabditis hermaphrodita devem ser pesquisados com maior ênfase pois já se contatou serem eficientes ao parasitar inúmeras espécies de lesmas, como D. reticulatum, Arion ater e Helix aspersa (WILLIAMS; RAE, 2015). Predação de ovos de lesmas por besouros carabideos (EL-DANASOURY; IGLESIAS-PIÑEIRO, 2018). Como métodos de controle mais sustentáveis observou-se que fungos entomopatogênicos pertencentes aos gêneros Beauveria e Metarhizium podem ser uma alternativa no controle de moluscos. A partir desses fungos é possível produzir compostos orgânicos voláteis (COVs) que influenciam o comportamento de muitas espécies de organismos praga, tais como, COVs de Metarhizium brunneum que presentaram resultados significativos na mortalidade de D. reticulatum e C. aspersum, mesmo em doses relativamente baixas (KHOJA et al., 2019). Dessa forma, abre-se uma oportunidade de novas pesquisas utilizando ferramentas alternativas para o manejo de moluscos na agricultura.

CONCLUSÃO

A presente revisão demonstra a escassez de estudos com moluscos-pragas. Com o risco deles serem transmissores de helmintos patogênicos ao homem e a notificação cada vez maior de novas espécies como pragas agrícolas, torna-se imperiosa a necessidade de buscar alternativas de controle mais seguras e sustentáveis ao meio ambiente. Neste contexto destaca-se o controle biológico, utilizando fungos entomopatogênicos e seus subprodutos.

REFERÊNCIAS

AGROFIT. **Sistema de agrotóxicos fitossanitários.** 2021. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/ principal_agrofit_cons. Acesso em: 25 mar., 2021.

ARIA, M.; CUCCURULLO, C. Regular article bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. **Journal of Informetrics**, v. 11, p. 959–975, 2017.

BARONIO, C. A.; et al. First record of qualitative losses caused by *Meghimatium pictum* in vineyards of Southern Brazil and the effects of two molluscicides for its control. **Ciência Rural**, v. 44, n. 10, p. 1715–1720, 2014.

BONETTI, V. C.; GRAEFF-TEIXEIRA, C. *Angiostrongylus costaricensis* and the intermediate hosts: observations on elimination of L3 in the mucus and inoculation of L1 through the tegument of molluscs. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 31, n. 3, p. 289-94, 1998.

EL-DANASOURY, H.; IGLESIAS-PIÑEIRO, J. Predation by polyphagous carabid beetles on eggs of a pest slug: Potential implications of climate change. **Journal of Applied Entomology**, v. 142, n. 3, p. 340–348, 2018.

GODAN, D. Pest slugs and snails. **Biology and Control**. New York, Springer-Verlag, 1983, 445p.

KHOJA, S.; et al. Fungal volatile organic compounds show promise as potent molluscicides. **Pest Management Science**, v. 75, n. 12, p. 3392–3404, 2019.

LANDAL, M. C. T.; et al. Terrestrial gastropods as *Fragaria x ananassa* pests in southern Brazil: Morphological identification. **Ciencia Rural**, v. 49, n. 3, p. 1–7, 2019.

LANGAN, A. M.; TAYLOR, A.; WHEATER, P. Effects of met- aldehyde and methiocarb on feeding preferences and sur- vival of a slug predator (*Pterostichus melanarius* (F.): Carabidae, Pterostichini). **Journal of Applied Entomology**, v. 128, p. 51–55, 2004.

TELES, H. M. S; FONTES L. R. Implicações da introdução e dispersão de *Achatina fulica* Bowdich, 1822 no Brasil. **Boletim Inst Adolfo Lutz,** v. 12, p. 3–5, 2002.

THIENGO, S. C.; et al. Rapid spread of an invasive snail in South America: The giant African snail, *Achatina fulica*, in Brasil. **Biological Invasions**, v. 9, n. 6, p. 693–702, 2007.

WILLIAMS, A. J.; RAE, R. Susceptibility of the Giant African snail (*Achatina fulica*) exposed to the gastropod parasitic nematode *Phasmarhabditis hermaphrodita*. **Journal of Invertebrate Pathology**, v. 127, p. 122–126, 2015.

PADRONIZAÇÃO DE TÉCNICA DE PCR EM TEMPO REAL PARA A DETECÇÃO DE *CANDIDATUS LIBERIBACTER ASIATICUS*

Milenna Machado Pirovani[1*], Karolinni Bianchi Britto [2], Arthur Henrique Tostes Batista[3], André da Silva Xavier [3], Ringo Souza Batista[4], Greiciane Gaburro Paneto[1,2]

[1]Laboratório de Bioquímica, Departamento de Farmácia e Nutrição, Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Exatas, Naturais e da Saúde, Alegre, Espírito Santo, Brasil
[2]Programa de Pós-graduação em Biotecnologia, Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências da Saúde, Vitória, Espírito Santo, Brasil
[3]Laboratório de Virologia Microbiana e Biocontrole de Doenças de Plantas lotado no Núcleo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Manejo Fitossanitário de Pragas e Doenças, Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Alegre, Espírito Santo, Brasil
[4]Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo, Alegre, Espírito Santo, Brasil
*Autor para correspondência: Rua Laura Pinheiro Dias, Alegre, Espírito Santo. (28) 99917 8285. milennapirovani@hotmail.com.

RESUMO

A laranja é um fruto muito cultivado em todo o Brasil e, por se tratar de uma produção extensiva, apresenta algumas dificuldades em seu cultivo, o que pode influenciar na qualidade dos frutos. Um desses problemas é fitossanitário, decorrente da proliferação de patógenos que são carregados por insetos. Das doenças muito conhecidas que afetam essas plantas, uma delas é a Huanglongbing ou Greening dos citros, carregada pelo inseto vetor psilídeo, *Diaphorina citri*, que transmite a infecção causada pela bactéria *Candidatus Liberibacter*. Uma das formas de se diagnosticar uma planta ou inseto é utilizando a técnica de reação em cadeia polimerase em tempo real para detectar a presença do DNA da bactéria. Desse modo, o objetivo desse trabalho foi padronizar a esta reação para diagnosticar a presença da bactéria *Candidatus Liberibacter asiaticus* no psilídeo vetor do Huanglongbing**.** Para auxiliar na padronização, uma série de diluições em série foram feitas e testadas. O resultado obtido foi a padronização efetiva das reações em multiplex. Além disso, realizamos o teste em 16 amostras de psilídeos coletados no sul do Espírito Santo, para comprovar o funcionamento da técnica, e foi possível observar a ausência de contaminação dos vetores pela bactéria.

Palavras-chave: Huanglongbing, Greening, Biologia molecular.

STANDARDIZATION OF REAL-TIME PCR TECHINIQUE FOR THE DETECTION OF CANDIDATUS LIBERIBACTER ASIATICUS

ABSTRACT

The Orange fruit is widely cultivated throughout Brazil and, because of its extensive production, presents some difficulties in its cultivation, which can influence the quality of the fruits. One of these problems is phytosanitary, due to the proliferation of pathogens that are carried by insects. One of the well-known diseases that affect these plants is Huanglongbing or Greening of citrus, carried by the insect vector psyllide, *Diaphorina citri*, which transmits the infection caused by the bacterium *Candidatus Liberibacter*. One of the ways to diagnose a plant with Huanglongbing is using the real-time polymerase chain reaction technique. Thus, the objective of this work was to standardize this reaction to diagnose the presence of *Candidatus Liberibacter asiaticus*. To aid standardization, a series of serial dilutions were made and tested. The result obtained was that the standardization took place effectively. In addition, we carried out the test on 16 samples of psyllids collected in the south of Espírito Santo, to prove the operation of the technique, and it was possible to observe the absence of contamination of the vectors by the bacterium.

Keywords: Huanglongbing, Greening, Molecular Biology.

INTRODUÇÃO

A laranja é um dos frutos mais cultivados no Brasil, contribuindo com aproximadamente 15% da produção global, assumindo a liderança de maior produtor desde 1981. Nos últimos anos, a produção cresceu cerca de 6,3%, sendo protagonizada na região sudeste (FAO, 2017; IBGE, 2019). Porém, a produção desse fruto vem acompanhada de um problema fitossanitário que, por sua vez, acaba limitando a cultura de citros, decorrente da proliferação de patógenos que são carregados por insetos. Uma das doenças mais conhecidas que acomete os citros é a Huanglongbing (HLB) ou greening dos citros. O inseto responsável por transmitir essa doença é o psilídeo *Diaphorina citri*, que suga a seiva das plantas, sendo vetor da bactéria. No Brasil, essa doença foi identificada pela primeira vez no estado de São Paulo, em 2004, e até hoje não foi erradicada por se tratar da fácil transmissão e pelo difícil controle de proliferação, estando atualmente disseminada pelos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Paraná (COLETTA-FILHO et al., 2004; CASTRO&ALCÂNTRA, 2019)

O greening dos citros é causado por uma bactéria gram-negativa que pertencem ao gênero *Candidatus Liberibacter*, podendo haver três espécies descendentes: *C. Liberibacter americanos*, *C. Liberibacter asiaticus*, *C. Liberibacter africanus*. Essas bactérias podem causar colapso no sistema vascular da planta, provocando obstrução e necrose, levando a morte da planta. Além disso, plantas com HLB podem ter diminuição do tamanho e de produtividade, redução da qualidade de frutos e do suco, mesmo em plantas que ainda não alcançaram o estado grave da doença. No Brasil já foram identificadas as bactérias do gênero *C. Liberibacter americanos* e a *C. Liberibacter asiaticus* (Las) na região sudeste do país, sendo que a maioria das infecções são causadas pela bactéria do gênero Las (SALA et al., 2013).

A técnica de biologia molecular de reação em cadeia polimerase (PCR) é uma das formas para se obter o diagnóstico de HLB. Porém, um método mais atual e mais sensível do que a PCR convencional, além de fornecer dados quantitativos, é a PCR em tempo real (qPCR). Essa técnica apresenta resultados em tempo real (indicando o que foi ou não foi amplificado), através da emissão de um sinal fluorescente, o que dispensa a etapa tradicional do gel de agarose na PCR (HIGUCHI et al., 1992; MULLIS et al., 1983).

Para se padronizar uma técnica que sirva de diagnóstico, de forma rápida, específica e confiável, variações em protocolos de qPCR vem sendo utilizados, ao padronizar os reagentes e as sondas fluorescentes utilizadas, sendo compatível com o psilídeo e com a bactéria (SALA et al., 2013). Diante disso, o objetivo desse trabalho foi padronizar a técnica de qPCR para a detecção de Las nos insetos vetores, a fim de contribuir para a identificação de HLB no Espírito Santo.

METODOLOGIA

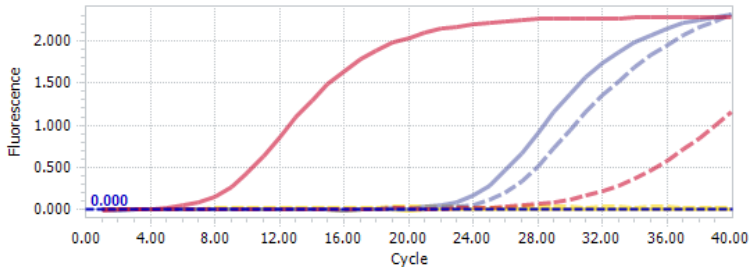
As amostras controle e teste dos psilídeos foram fornecidas pelo IDAF-ES e o DNA já extraído da bactéria (Las) foi fornecido pela FUNDECITRUS-SP. O DNA das amostras de psilídeos foi extraído conforme método descrito por Mandjunath et al. (2008). Para a detecção do DNA da bactéria por qPCR, foram utilizados oligonucleotídeos e sondas TaqMan baseados na região do DNA ribossomal 16S (DNAr 16S), conforme Li et al. (2006). Utilizou-se 3 µL da amostra de DNA para cada reação de qPCR (concentrações variadas), 6 µL de Path ID qPCR Master Mix (Thermo Fisher Scientific), 0,4 µM dos primers HLBas: 5' TCGAGCGCGTATGCAATACG 3' (forward) e HLBr: 5' GCGTTATCCCGTAGAAAAAGGTAG 3' (reverse) e 0,125 µM da sonda HLBp: FAMAGACGGGTGAGTAACGCG-MGB-NFQ. A detecção simultânea do DNA do psilídeo

foi possível pelo emprego dos oligonucleotídeos também baseados no DNAr 16S: 0,4 µM dos primers DCF 5' TGGTGTAGATGGTTGTGATCTGATGTG 3' (forward) e DCR 5' ACCGTTCCACGACGGTGA 3' (reverse) e 0,125 µM de sonda DCP VICTGTGGGCGAGGCTACAGAAC- MGB-NFQ (MANJUNATH et al., 2008), em volume final de reação de 12 µL. O processo de qPCR iniciou-se com a desnaturação por 10 minutos a 95 °C seguidos de 40 ciclos de 15 segundos a 95 °C e 45 segundos a 58 °C para anelamento e extensão. Como controle negativo foi utilizada água ultra purificada. As amostras foram amplificadas em termociclador LightCycler® 96 Real-Time PCR System (Roche Diagnostics). Também se realizou uma série de diluições da amostra controle de Las, para realizar o teste de sensibilidade. Por fim, dezesseis amostras de psilídeo, coletadas em pomares de citros em cidades do sul do Espírito Santo, foram analisadas, objetivando a confirmação da padronização.

RESULTADOS

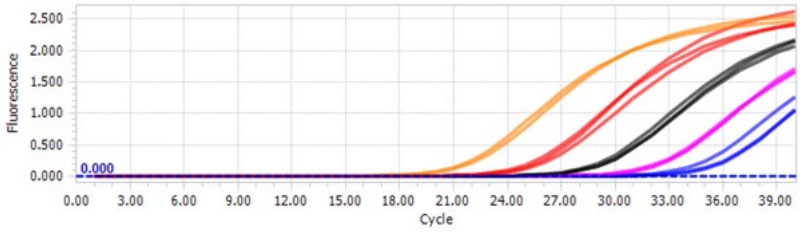
Inicialmente, as amostras de DNA da bactéria e do psilídeo foram testadas separadamente, resultando em ambas as amplificações para confirmar o funcionamento da reação. Em seguida, realizou-se a padronização da reação em multiplex (Figura 1), podendo observar as amplificações simultâneas do DNA do psilídeo e da bactéria Las.

Figura 1. Resultado de Amplificação por qPCR em multiplex em diferentes concentrações. Linhas preenchidas: DNA da bactéria. Linhas tracejadas: DNA do psilídeo.



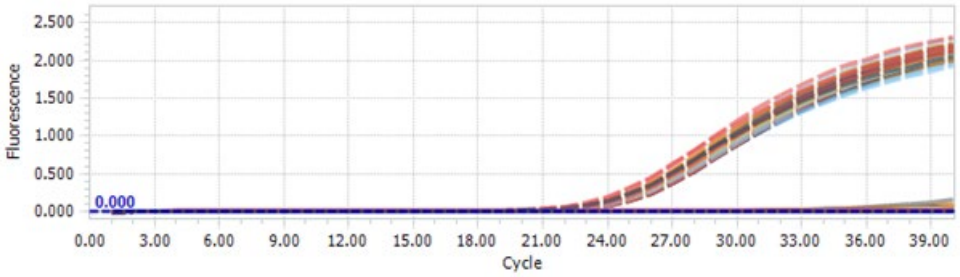
De acordo com esse resultado, foram observadas as amplificações simultâneas do DNA da bactéria (429,1 ng e 214,6 ng) em Cq de 6,25 e 22,14 e do psilídeo (124,6 ng) em Cq de 23,88 e 27,33. Após a realização da padronização, foi feita uma curva de diluição a partir do DNA controle da bactéria Las. Foram realizadas 5 diluições nas concentrações de 0,1 ng, 1 ng, 10 ng, 100 ng e 1000 ng do DNA em triplicata. A PCR foi realizada nas condições anteriormente citadas. O resultado pode ser visualizado na Figura 2.

Figura 2. Curvas diluição em ordem decrescente da concentração: 1000 ng, 100 ng, 10 g, 1 ng e 0,1 ng de DNA de Las.



Ainda, foram analisadas 16 amostras de psilídeos em duplicatas (Figura 3). Com esse resultado, é possível observar que as amotras dos psilídeos em questão não estão contaminadas com a bactéria Las.

Figura 3. Amplificação e do DNA dos 16 psilídeos coletados em cidades do sul do Espírito Santo.



DISCUSSÃO

Pôde ser observado que o DNA de ambos organismos foi amplificado corretamente pelo método escolhido e concentrações de reagentes estabelecidas, garantindo o funcionamento da reação em multiplex. Também observou-se que a diluição realizada apresentou um resultado compatível com a padronização. Essa diluição foi feita para observar o limite de detecção (menor concentração que pode ser detectada) da bactéria na amostra de inseto analisada. A padronização de outros trabalhos também usaram a metodologia de diluição seriada para amostras que poderiam conter a bactéria, demonstrando que o método é eficaz para detectação das mesmas (BERNADY et al., 2018).

Para a detecção da bactéria Las, observou-se a amplificação conjunta do DNA: se o DNA da Las não amplificar juntamente com o DNA do inseto, significa que não há infecção. A identificação de Las nos insetos coletados no presente trabalho apresentou resultado negativo, diferentemente do que foi encontrado em trabalhos realizados no estado de São Paulo, que possuíram resultados positivos (SASSI, 2016; DANIEL, 2019).

CONCLUSÃO

No presente trabalho, a padronização em multiplex da metodologia por qPCR apresentou resultados satisfatórios, o que pode ser comprovado pelas curvas de diluição padrão e com a análise de amostras de insetos para verificar uma possível contaminação com Las. Dessa forma, verificou-se que a reação foi corretamente padronizada. Com esta afirmação, foi possível visualizar que, de todas as amostras de psilídeo obtidas, nenhuma amplificou o DNA da bactéria, mostrando que, dentro do espaço amostral e para o ano de 2020, é improvável que exista a infecção com o HLB.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado do Espírito Santo (FAPES). À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS

BERNARDY, J. P.; BIERHALS, N. D.; POSSUELO, L. Q.; RENNER, J. D. P. Padronização Da PCR Em Tempo Real Para A Genotipagem De HPV 6- 11, HPV 16 E HPV 18, Utilizando Controle Interno. **Rev. Jovens Pesquisadores.** 2018.

CASTRO, B. R. DE; ALCÂNTRA, E. Avaliação de ocorrência de Greening em Citros na cidade de Campanha - Minas Gerais. **Rev. de Iniciação**. FAPEMIG. 2019.

COLETTA-FILHO, H. D.; TARGON, M. L. P. N.; TAKITA, M. A.; NEGRI, J.D. DE; POMPEU, J. JR.; MACHADO, M. A.; AMARAL, M. A.; MULLER, G. W. First report of the causal agent of Huanglongbing ("Candidatus Liberibacter asiaticus") in Brazil. **Plant Disease**, v. 88, p. 1382-1382, 2004.

DANIEL, B.; WULFF, N. A.; MOREIRA, A. S. Levantamento populacional de adultos de Diaphorina citri portadores de Candidatus Liberibacter asiaticus em regiões e em áreas com diferentes manejos de huanglongbing. **Fundo de Defesa da Citricultura**. Araraquara, São Paulo. 2019.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. Citrus fruit - fresh and processed statistical bulletin 2016, 77 p. 2017. Disponível em: http://www.fao.org/3/a-i8092e.pdf. Acesso em: 04 de mai., 2020

HIGUCHI R.; DOLLINGER G.; WALSH P.S.; GRIFFITH R. Simultaneous amplification and detection of specific DNA sequences. **Bio/Technology,** v. 10, p. 413–17, 1992.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola – Estatística da Produção Agrícola. Janeiro, 2019**.

Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2415/epag_2019_jan.pdf. Acesso em: 15 de mai., 2020.

MANJUNATH, K.; HALBERT, S.; ROKA, F.; BRODIE, M. Huanglongbing (citrus greening) in Florida. Department of Agriculture and Consumer Services, Division of Plant Industry. Gainesville, Florida 32614-7100, USA. 2008.

MULLIS, K.; FALOONA, F.; SCHARF S.; SAIKI, R.; HORN, G.; ERLICH, H.; Specific enzymatic amplification of DNA in vitro: the polymerase chain reaction. **Cold Spring Harbor Symposia On Quantitative Biology**, v. 51, p. 263-73, 1983.

SALA, I.; TEIXEIRA, D. C.; BASSANEZI, R.B. Avaliação do tempo de exposição em armadilha adesiva amarela e das condições de armazenamento de adultos de *Diaphorina citri* na detecção de *Candidatus* Liberibacter *asiaticus*. Araraquara. Maio, 2013.

SASSI, R. S.; WULFF, N. A.; BASSANEZI, R. B. Incidência e distribuição de Diaphorina citri portadores de *Candidatus Liberibacter asiaticus* em regiões citrícolas com alerta fitossanitário no estado de São Paulo. **Fundo de defesa da citricultura.** Araraquara, São Paulo. 2016.

PERFIL SOCIOECONÔMICO DOS AGRICULTORES FAMILIARES DO POVOADO GIGANTE, MUNICÍPIO DE SALOÁ-PE

Jose Nnehanderson Freitas da Silva[1*], Bruna Mirelle Vicente Alves[1]

[1]Universidade Federal Rural Pernambuco -UFRPE, Garanhuns PE, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Francisco Branco, 1072, Magano, Garanhuns-PE, 55294-568, (87) 98123-6039 e nnehanderson@gmail.com.

RESUMO

A agricultura familiar brasileira constitui-se em uma atividade de grande importância para a geração de alimentos para o mercado interno. Este trabalho teve como objetivo traçar o perfil socioeconômico dos agricultores familiares do Povoado Gigante, município de Saloá-PE. A análise é do tipo descritiva exploratória e de campo, onde participaram do estudo 29 famílias. As variáveis estudadas foram: idade, sexo, escolaridade, renda mensal, tipo de atividade exercida, existência de créditos rurais e assistência técnica. Identificou-se que a maioria dos agricultores familiares possui idade superior a 26 anos, com predominância do sexo masculino (65,6%), baixo nível de escolaridade e renda mensal inferior a R$1500,00. O povoado se caracteriza por pequenas propriedades rurais, tendo a pecuária leiteira como a principal atividade exercida pelos agricultores. O acesso a assistência técnica foi considerado ruim por 59% dos entrevistados, e a principal fonte de credito rural é proveniente do PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar).

Palavras-chave: agricultura familiar, pesquisa, pecuária leiteira

SOCIOECONOMIC PROFILE OF FAMILY FARMERS IN THE GIANT PEOPLE, MUNICIPALITY OF SALOÁ-PE

ABSTRACT

Brazilian 1410amily farming is na activity of great importance for the 1410amily1410ent of food for the domestic 1410amily. This study aimed to outline the socioeconomic profile of 1410amily farmers in Povoado Gigante, municipality of Saloá-PE. The analysis is of the exploratory and field descriptive type, 1410amil 29 families participated in the study. The variables studied were: age, sex, education, 1410amily1410 income, type of activity performed, existence of rural credits and technical assistance. It was found that the majority of 1410amily

farmers are over 26 years old, with a predominance of males (65.6%), low level of education and 1411amily1411 income below R$ 1500.00. The village is characterized by small rural properties, with dairy farming as the main activity carried out by farmers. Access to technical assistance was considered poor by 59% of 1411amily1411entes, and the main source of rural credit comes from PRONAF (National Program for Strengthening Family Farming).

Keywords: 1411amily farming, research, dairy farming

1.INTRODUÇÃO

A agricultura familiar brasileira constitui-se em uma atividade de grande importância para a geração de alimentos e matéria-prima para o autoconsumo e comercialização. É compreendida, em grande parte, por uma diversidade de pequenos e médios produtores rurais, que contribuem de forma expressiva para a ocupação de mão-de-obra no meio rural, comparativamente à grande produção patronal. Reduzindo, assim, o êxodo rural e proporcionando a geração de renda, impulsionando a economia local e, consequentemente, a economia do país (SANTOS et al., 2017).

Segundo dados do último Censo Agropecuário realizado pelo IBGE em 2017, 77% dos estabelecimentos agrícolas no país são caracterizados como agricultura familiar, o que representa 23% da área produtiva (IBGE, 2019). Esses produtores rurais em geral apresentam propriedades com menor extensão em área e maior diversificação de produtos o que inviabiliza a implementação de algumas tecnologias, além disso, estão em locais de difícil acesso e comunicação e os produtores apresentam menor grau de escolaridade (SOUZA et al., 2019).

É importante mencionar que diversos trabalhos com diagnósticos participativos em comunidades rurais vêm sendo realizados no Brasil por órgãos de extensão e universidades, com o intuito de conhecer as realidades vivenciadas pela agricultura familiar nas regiões brasileiras (RODRIGUES et al., 2020) Diante do exposto, o presente artigo tem como objetivo traçar o perfil socioeconômico dos agricultores familiares do Povoado Gigante, município de Saloá-PE.

2.METODOLOGIA

O estudo foi conduzido no Povoado Gigante que pertence a zona rural do município de Saloá, que está localizado a uma latitude 08º58'33" sul e a uma longitude 36º41'15" oeste na mesorregião do agreste do estado do Pernambuco, distante cerca de 258 km da capital Recife.

O município possui uma área territorial de 295,8 Km², população estimada em 15.308 pessoas, com uma densidade demográfica de 60,73 hab\km² (IBGE, 2021).

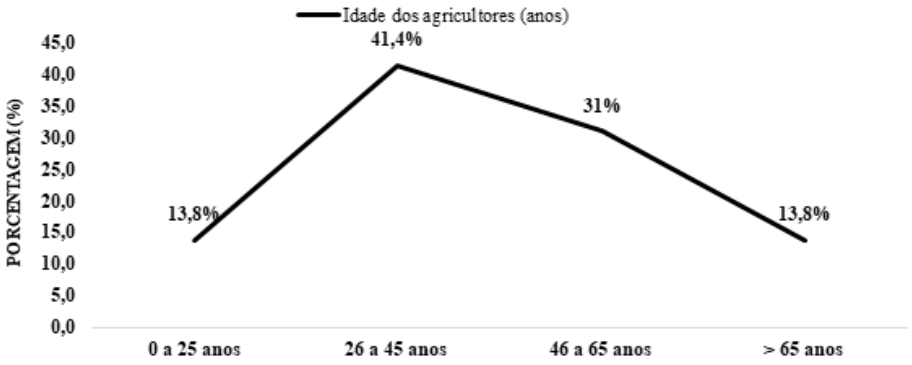
Para elaboração da pesquisa foram empregados questionários com questões de múltipla escolha durante o mês de fevereiro de 2021, contendo as seguintes variáveis socioeconômicas: idade, sexo, escolaridade, renda mensal, tamanho da propriedade, tipo de atividade exercida, assistência técnica e crédito rural. Participaram do estudo 29 famílias e os questionários foram aplicados por meio de entrevistas. Após adquirir, os dados foram avaliados com o auxílio do programa operacional Excel 2013, permitindo assim, as observações necessárias para a aquisição dos resultados.

3.RESULTADOS

3.1. Idade e sexo

De acordo com a figura 1 que apresenta a idade dos agricultores, foi possível analisar que a maioria tem idade entre 26 e 45 anos. Os resultados obtidos mostram uma tendência de maior concentração de indivíduos de meia idade atuando no povoado Gigante Saloá/PE.

Figura 1. Idade dos agricultores familiares do Povoado Gigante.



Fonte: Autor, 2021.

A tabela 1 apresenta o gênero dos produtores familiares, os homens perfizeram grande parte da amostra com 65,6%, e as mulheres ficaram com 34,4%.

Tabela 1. Sexo

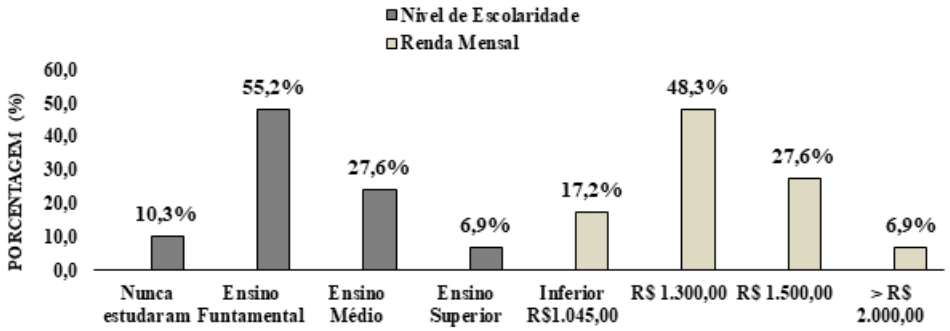
Gênero	%
Masculino	65,6
Feminino	34,4
Total	**100**

Fonte: Autor, 2021.

3.2. Grau escolaridade e renda mensal

Entre os entrevistados, a maioria possui apenas o ensino fundamental 55,2%, seguido por 27,6% que tem somente o ensino médio e enquanto poucos concluíram o ensino superior 6,9% (figura 2). Os resultados corroboram que apenas um baixo número de agricultores familiares possui ensino superior, mas, a maioria deles cursaram o ensino fundamental e médio.

Figura 2. Escolaridade e renda mensal.



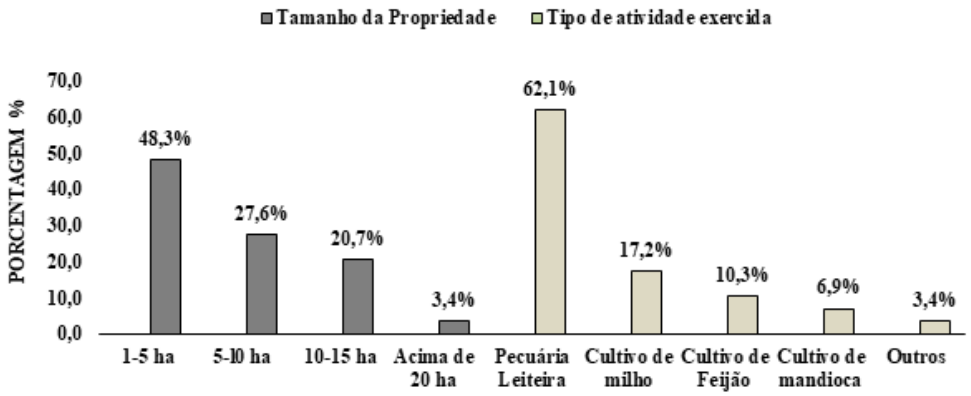
Fonte: Autor, 2021.

Na renda mensal dos agricultores familiares, verificou-se que 65,7 % das famílias possuem renda inferior a R$ 1500.00, sendo esta obtida através da produção agropecuária ou por benefícios socias, no entanto os entrevistados afirmam que este valor não é suficiente para sustentar suas famílias.

3.3. Tamanho da propriedade e Tipo de atividade exercida

Com relação ao tamanho da propriedade rural, bem como sua área destinada à exploração, evidenciou-se a predominância de imóveis com área inferior a 5 (cinco) ha, caracterizando-se como pequenas propriedades rurais.

Figura 3. Área da propriedade e atividade exercida



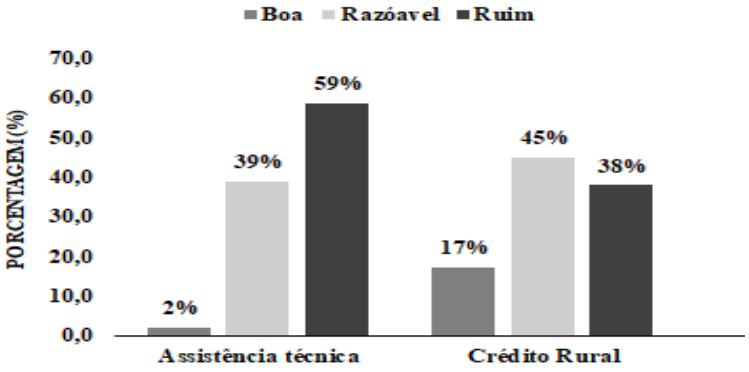
Fonte: Autor, 2021.

A atividade exercida nas propriedades é diversificada, ou seja, na propriedade se exerce tanto a agricultura quanto a pecuária. De todos os agricultores familiares entrevistados 62,1% deles exercem a pecuária leiteira sendo a principal atividade e apenas 34,5% destes desempenham atividades agrícolas, onde as principais são o cultivo de milho, feijão ou mandioca.

3.4. Assistência técnica e credito rural

Em relação ao acesso à assistência técnica, 59% consideram ruim, pois essa parcela nunca teve nenhum tipo de assistência. 39% já tiveram assistência pelo menos uma vez e 2% afirmam ter assistência sempre que precisam (Figura 4).

Figura 4. Assistência e credito rural



Fonte: Autor, 2021.

O credito rural é utilizado por 62 % dos agricultores familiares entrevistados, tendo o PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar) como principal fonte de crédito.

4. DISCUSSÃO

Conforme o estudo de Bracht e Werlang (2015) que verificaram que dentre os produtores rurais, a faixa etária encontra-se concentrada dos 31 aos 50 anos de idade, somando 57% do total.

Para os dados de gêneros dos agricultores familiares os resultados do presente trabalho confirmam com os apresentados por Neri, Melo e Montes (2012), que obtiveram uma taxa de 87,57% da participação masculina nas atividades agrícolas.

Em relação ao grau de escolaridade, Silva (2015) em seus estudos sobre o perfil do agricultor em Areia Branca de Santa Izabel do Pará constatou que 11,27% possuem ensino médio completo, 64,79% possuem nível fundamental e apenas 1,41% possuem nível superior completo.

Na renda mensal o resultado foi semelhante ao encontrado por Moraes e Sant'Ana (2016) que, em seus estudos, observaram que 64% da população amostrada sobrevive com baixa renda familiar mensal.

De acordo com Marques (2015), a existência de minifúndios decorre, especialmente, das divisões de sucessões e heranças, em famílias numerosas. Contudo, estas áreas são insuficientes para corroborar com o progresso econômico e, por sua vez, atender à função social da terra, pois ainda que trabalhadas por uma família, são insuficientes para propiciar subsistência e o progresso social do grupo, o que confirma com os resultados deste trabalho, que predominou as pequenas propriedades rurais.

A atividade exercida nas propriedades dos agricultores familiares é diversificada. Esses dados confirmam com os adquiridos por Melo, Oliveira e Freitas (2015) estudando famílias agricultoras do município de Russas-CE, obtiveram que 75% das famílias praticam atividades diversificadas, incluindo agricultura e pecuária.

Quanto a disponibilidade de assistência técnica, de acordo com Oliveira (2012) muitos agricultores familiares não são assistidos por estes tipos de serviços, decorrente da falta de profissionais capacitados e eficientes com formação interdisciplinar que lhes permita ter uma visão holística sobre os sistemas produtivos.

Conforme Mattei (2016), o Pronaf é uma das principais políticas públicas que busca incentivar o desenvolvimento da produção da agricultura familiar. pois esse setor tem importância indiscutível na disponibilização de alimentos para o consumo interno.

5. CONCLUSÃO

Portanto, o estudo socioeconômico é de fundamental importância para a elucidação de possíveis dificuldades encontradas. No povoado Gigante é possível observar que a maioria dos agricultores familiares possui idade superior 26 anos, com baixo nível de escolaridade e renda familiar mensal inferior a R$1500,00. A região se caracteriza pela presença de pequenas propriedades rurais, destacando a pecuária leiteira como a principal atividade exercida. O acesso a assistência técnica é considerado insuficiente por 59% dos entrevistados, sendo um fator limitante para o desenvolvimento do povoado, consequentemente na qualidade de vida dos agricultores familiares. A principal fonte de crédito rural é proveniente do PRONAF, sendo assim a única política pública acessível aos agricultores familiares.

REFERÊNCIAS

BRACHT, D. E.; WERLANG, N. B. Competências empreendedoras: uma investigação com produtores rurais catarinenses. **Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas**, v. 4, n. 1, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Cidades e estados.** Disponível em: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pe/saloa.html. Acesso em 26 de fev. 2021.

MARQUES, B. F. **Direito agrário brasileiro.** 11. ed. Rev. E ampl. São Paulo: Atlas, 2015.

MATTEI, L. Evolução do crédito do PRONAF para as categorias de agricultores familiares A e A/C entre 2000 e 2010. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 45, n. 3, p. 58-69, 2016.

MELO, M. F.; OLIVEIRA, R. S.; FREITAS, M. G. Perfil dos agricultores familiares de um município cearense. In: Congresso técnico científico da engenharia e da agronomia. 2015, Fortaleza. **Anais**... Fortaleza. 2015. p 4.

MORAES, M. D.; SANT'ANA, A. L. Características Socioeconômicas do Assentamento Banco da Terra, Nova Xavantina (MT): uma análise sob a ótica da adoção ou construção de conhecimentos. **Revista RESR**, v. 53, n. 4, p. 589-606, 2016.

NERI, M. C; MELO, L. C. C; MONTES, S. R. S. **Superação da pobreza e a nova classe média no campo.** Ministério do Desenvolvimento Agrário. Brasília. FGV. 2012.

OLIVEIRA, M. N. S. **A formação de técnicos e extensionistas rurais no contexto do desenvolvimento rural sustentável e da política nacional de assistência técnica e extensão rural.** 2012. 254 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) - Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

RODRIGUES, D. M.; GALVÃO, J. R.; VIEGAS, I.J.M.; GOMES, E.S.; CARRERA, J.C.; SILVA, D. S.; CONCEIÇÃO, H. E. O.; SILVA, E. Perfil Socioeconômico dos Produtores Rurais da Comunidade de Timborana, no Município de Bragança, Pará. **Revista BioBrasil**, v. 56, n. 3, p. 56-63, 2020.

SANTOS, D. S. C.; SANTOS, R. R. S.; SANTOS, M. A. S.; OLIVEIRA, C.M.; REBELLO, F.K.; BOTELHO, M.I.V. A ocupação do solo e a produção de alimentos da agricultura familiar na Região Norte do Brasil. **Revista Espacios**, v. 38, n .18, p. 20- 34, 2017.

SILVA, R. **Perfil social do agricultor familiar da comunidade Areia Branca de Santa Izabel do Pará, Pará.** Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia. CONTECC, 2015.

SOUZA, P. M. D.; FORNAZIER, A.; SOUZA, H. M. D.; PONCIANO, N. J. Diferenças regionais de tecnologia na agricultura familiar no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural,** Brasília, DF, v. 57, n. 4, p. 594-617, 2019.

QUALIDADE DA ÁGUA DE NASCENTES DO MUNICÍPIO DE VITOR MEIRELES/SC

Hericson Meneghelli[1], Maria Pilar Serbent[1], Eduardo Bello Rodrigues[1], Willian Jucelio Goeten[1*]

[1] Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Departamento de Engenharia Sanitária, Ibirama – Santa Catarina – Brasil.
* R. Dr. Getúlio Vargas, 2822 - Bela Vista, Ibirama - SC, 89140-000 – Tel: +55 049 33578484 willian.goetten@udesc.br

RESUMO

No Brasil a situação do saneamento ainda é precária, principalmente na área rural. Em relação ao abastecimento de água algumas comunidades recorrem a soluções alternativas por não terem acesso aos sistemas públicos de distribuição. A fonte alternativa mais utilizada no Brasil é a água subterrânea, captada por meio de nascentes e poços rasos, porém estas fontes nem sempre apresentam qualidade necessária para consumo humano, podendo causar danos à saúde pública. O objetivo deste estudo foi realizar um diagnóstico do uso e ocupação do solo e da qualidade da água de nascentes do município de Vitor Meireles/SC. Para verificar a qualidade da água das fontes foram analisados os parâmetros turbidez, coliformes totais, *Escherichia coli*, nitrato e manganês de cinco nascentes do município. Os resultados das análises demonstraram que nenhuma das nascentes é adequada para consumo humano, já que em todos os casos detectou-se ao menos um parâmetro em desacordo com os Valores Máximos Permitidos exigidos pelas legislações brasileiras. Percebeu-se ainda que o tipo de uso e ocupação do solo no entorno das nascentes podem estar agravando a degradação dessas fontes e, consequentemente, sua qualidade. Conclui-se que existe a necessidade da aplicação de tecnologias simples, de fácil manipulação pelos próprios usuários, que sejam capazes de promover a melhora da qualidade da água.

Palavras-chave: Saúde ambiental; Saneamento Rural; Abastecimento de água.

WATER QUALITY OF SOURCES OF VITOR MEIRELES / SC

ABSTRACT

In Brazil, the sanitary situation is still precarious, mainly in the rural area. Regarding water supply, some communities adopt alternative solutions because they do not have access to public

distribution systems. The alternative source most used in Brazil is groundwater, captured through springs and shallow wells, but these sources do not always have the quality necessary for human consumption, and can cause damage to public health. The objective of this study was to make a diagnosis of the land use and occupation and the quality of water from springs in the municipality of Vitor Meireles/SC. To verify the water quality of the sources, the parameters turbidity, total coliforms, *Escherichia coli*, nitrate and manganese from five springs in the municipality were analyzed. The results of the analysis showed that none of the springs is suitable for human consumption, since in all cases at least one parameter was detected in disagreement with the Maximum Permitted Values required by Brazilian legislation. It was also noticed that the type of land use and occupation of land around the springs may be aggravating the degradation of these sources and, consequently, their quality. It is concluded that there is a need for the application of simple technologies, easy to manipulate by the users themselves, that are capable of promoting the improvement of water quality.

Keywords: Environmental health; Rural Sanitation; Water supply.

INTRODUÇÃO

No Brasil, um dos princípios da prestação de serviços de saneamento básico, apresentado na Lei Federal 11.445/2007 é a universalização dos sistemas de água, esgoto, coleta de resíduos sólidos e drenagem pluvial, com uma ampliação progressiva do acesso a todos os domicílios ocupados (BRASIL, 2007). Entretanto, ainda há um caminho muito longo a se percorrer para alcançar a universalização destes serviços no país, em especial quando se trata do meio rural, cuja população em 2015 alcançava 15,28% da população total do país e hoje pode ser ainda maior (IBGE 2015).

Na inexistência de prestação de serviços nas comunidades rurais, fica a cargo dos próprios moradores a escolha das fontes alternativas e seus métodos de conservação e proteção. A solução alternativa mais utilizada no Brasil é água subterrânea, a qual pode ser captada por diferentes formas, como: poços (profundos, freáticos ou artesianos), por nascentes ou minas (SOARES, 2010).

Pinto, De Roma e Baliero (2012) salientam que as águas provenientes de nascentes podem ser contaminadas tanto por ações antrópicas, quanto por ações da própria natureza. Destaque para as práticas inadequadas de uso da terra; eliminação da vegetação nativa; despejos de efluentes; disposição inadequada de resíduos sólidos; escoamento superficial e carreamento de sólidos causados por chuvas (PINTO; DE ROMA; BALIEIRO, 2012). Torna-se evidente a

necessidade da verificação da qualidade da água destas fontes e a necessidade de proteger estes pontos para evitar sua contaminação.

Uma das formas aplicáveis para manter a nascente de água protegida é a manutenção de Áreas de Preservação Permanentes (APP's) em seu entorno, na qual, as exigências para delimitação de APP's são descritas na Lei 12.727/2012, que constitui o novo Código Florestal Brasileiro (BRASIL, 2012). Em nascentes e olhos d'água a APP deve possuir raio superior a 50 m (BRASIL, 2012).

O novo Código Florestal Brasileiro também trouxe consigo o Cadastro Ambiental Rural (CAR). O CAR é obrigatório e é um registro cartográfico do terreno rural que permite controle e monitoramento, garantindo planejamento ambiental, monitoramento e combate ao desmatamento e regularização ambiental (BRASIL, 2017).

Em relação a contaminação das nascentes por agentes externos, Roberti, Gomes e Bittencourt (2008) alertam que, mesmo com a presença de proteção natural, a água aflorada em nascentes ainda está exposta à contaminantes de diferentes formas, como, a presença de animais e o carreamento de sólidos devido ao escoamento superficial. Dessa forma, fica evidente novamente a vulnerabilidade da qualidade da água coletada nestes pontos.

No município alvo deste estudo, Vitor Meireles, localizado no Alto Vale do Itajaí em Santa Catarina, cerca de 60% da população utiliza nascentes para realização de atividades como limpeza, higienização ou mesmo para consumo humano e dessendentação animal (VITOR MEIRELES, 2016). Considerando a importância das nascentes para abastecimento público de água na zona rural e comunidades afastadas, em especial para o município alvo deste estudo, e a necessidade de proteger estas fontes a fim de evitar sua contaminação, surge o seguinte questionamento: a água consumida pela população rural de Vitor Meireles/SC apresenta os padrões de qualidade adequados para consumo humano? Com o intuito de responder a esta interrogante, o objetivo deste estudo é realizar um diagnóstico do uso e ocupação do solo e da qualidade da água de nascentes do Município de Vitor Meireles/SC.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado de Vitor Meireles/SC, especificamente em cinco nascentes distribuídas em pontos diferentes do município. A metodologia consistiu em três etapas: levantamento de informações sobre as nascentes existentes; avaliação do uso e ocupação do solo no entorno das mesmas e; análises laboratoriais da qualidade da água das nascentes.

Inicialmente foram procurados produtores rurais de Vitor Meireles/SC que utilizassem nascentes de água para consumo humano e que permitissem a realização de pesquisas no local. Após escolhidas as nascentes alvos do estudo, realizaram-se visitas técnicas nos locais para caracterização das mesmas e do próprio terreno, bem como levantamento de informações e registros fotográficos das nascentes.

As principais informações sobre as nascentes foram levantadas por meio de entrevistas "despadronizadas ou não estruturadas", que permitem ao entrevistador desenvolver cada situação na direção que considerar adequada, podendo assim explorar mais amplamente uma questão (MARCONI; LAKATOS, 2010).

Para facilitar o processo da entrevista e não faltar nenhuma informação importante, foram elencados alguns tópicos a serem questionados, sendo alguns deles: usos atuais e possíveis da nascente; uso e ocupação do solo no entorno da nascente; manutenção da cobertura vegetal e delimitação de áreas de preservação permanente; situação da inscrição no CAR; dentre outros. Para avaliação do uso e ocupação do solo no entorno das nascentes, além das visitas *in loco*, foram utilizadas imagens aéreas.

As coletas de amostras de água das cinco nascentes aconteceram em três datas diferentes, com diferentes condições climática, no ano de 2017. Analisaram-se os parâmetros turbidez, nitrato, manganês, coliformes totais e *Escherichia coli*, os quais foram comparados com os valores máximos permissíveis na água para consumo humano, estabelecidos pela portaria nº 5 da Consolidação (Brasil, 2017). Todas as análises eram realizadas em período inferior a 24 horas após a coleta e os testes realizados em duplicata. As análises laboratoriais foram realizadas nos laboratórios de Qualidade das Águas e Microbiologia Sanitária, conforme as indicações da NBR 9.898 (ABNT, 1987), ambos no Centro de Educação do Alto Vale do Itajaí/UDESC, no município de Ibirama/SC.

RESULTADOS

Conforme as entrevistas com os proprietários rurais, todas as nascentes são utilizadas para consumo humano, embora nenhuma delas tenha passado por alguma análise de qualidade da água. Todas as nascentes possuem cobertura vegetal em seu entorno e estão inscritas no CAR, entretanto, nenhuma delas possui APP em conformidade com o Novo Código Florestal (BRASIL, 2012). Além disso, todas as nascentes possuem áreas de lavoura e estradas presentes em distâncias inferiores a 50 m.

Conforme citado pelos proprietários dos terrenos onde estão localizadas as cinco nascentes, nas áreas de lavoura é desenvolvida agricultura convencional de fumo e milho e aplicados de defensivos agrícolas, com destaque para o glifosato.

A Tabela 02 apresenta os resultados das análises laboratoriais, na qual foi realizada a média dos valores das três coletas realizadas, em cada nascente.

Tabela 2 - Resultados das análises para o Estudo A

Nascente	**Turbidez[1] (uT)**	**Coliformes Totais[2] (NMP/100 mL)**	***E. coli*[2] (NMP/ 100 mL)**	**Manganês ($mg.L^{-1}$)**	**Nitrato ($mg.L^{-1}$)**
01	14,06	1391,38	68,05	0,12	0,63
02	1,32	21,90	0,00	0,05	0,94
03	10,52	Acima do limite de detecção	1,37	0,07	2,10
04	3,12	Acima do limite de detecção	196,27	0,08	0,33
05	10,82	1145,82	24,20	0,12	2,83
VMP[3]	**5**	**0**	**0**	**0,1**	**10,0**

Notas: [1] Valor expresso em uT – Unidades de Turbidez.
[2] Valor expresso em NMP – Número Mais Provável de microrganismos em 100 mL da amostra;
[3] Valor Máximo Permissível conforme a Portaria nº 05 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2018).

Fonte: o autor (2017)

DISCUSSÃO

Com base nas informações obtidas nas visitas percebeu-se que mesmo inscritas no Cadastro Ambiental Rural, nenhuma das nascentes possui APP em seu entorno com as proporções determinadas pela legislação (BRASIL, 2012), além haver estradas e áreas de lavoura com distância inferior a 50 m. De acordo com Marmontel e Rodrigues (2014), a substituição das matas ciliares no entorno de nascentes por atividades agropecuárias e expansões urbanas podem aumentar processo erosivo do solo pela ação da chuva, ocasionando a contaminação da água de nascentes com partículas da superfície do solo. Isto poderia explicar a qualidade da água das nascentes estudadas.

Além disso, o herbicida glifosato apresenta alta capacidade de adsorção no solo e, uma vez adsorvido, permanece ali até sua completa solubilização, o que pode levar dias ou meses (TONI; SANTANA; ZAIA, 2006). Desta forma, é possível supor que o carreamento de solo contaminado com este composto pode ocasionar também a contaminação da nascente.

Em relação as análises laboratoriais realizadas (Tabela 02) percebeu-se que apenas duas nascentes apresentaram valor médio de turbidez abaixo do VMP determinado pela legislação (BRASIL, 2018). Além disto, todas as nascentes apresentaram contaminação por coliformes totais e, apenas a nascente 02, não apresentou contaminação por *Escherichia coli*. Assim, todas as nascentes apresentam qualidade desconforme com o exigido pela legislação em águas para consumo humano. Naturalmente a água subterrânea não deve apresentar contaminação por estes microrganismos, entretanto, a forma com a qual o homem usa e ocupa o solo promove a contaminação dos lençóis freáticos (TELLES; GÓIS, 2013).

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos com este estudo, percebe-se que nenhuma das nascentes analisadas possui água com qualidade para consumo humano. Dessa forma, a intensa utilização destas fontes coloca em risco a saúde da população.

Em relação ao uso e ocupação do solo no entorno das nascentes estudas, em ambos os casos, não há compatibilidade com o exigido pela legislação ambiental, necessitando de regularização das APP's, podendo o registro no CAR auxiliar nessa regularização.

Considerando que cerca de 60% da população de Vitor Meireles / SC utiliza água de nascentes para consumo humano (VITOR MEIRELES, 2016) fica evidente a necessidade da busca por soluções capazes de garantir a potabilidade da água dessas fontes. Uma solução possível para esta situação é a aplicação de tecnologias sociais para proteção destas nascentes e o tratamento simplificado da água, que possuem como principais vantagens o baixo custo de manutenção e operação e a fácil compreensão de seu funcionamento, podendo ser manipuladas pelos próprios usuários (FERNANDES; MACIEL, 2010).

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 9.898**: preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. Rio de Janeiro/RJ: ABNT, 1997. p. 22.

BRASIL. **Lei Federal Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.** Institui as diretrizes nacionais para o saneamento básico e a Política Federal de Saneamento Básico no Brasil. Lei n. 11.445. Brasília: Diário Oficial da União, 2007.

____. **Lei Federal Nº 12.651, de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e

7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Lei n. 12,651. Brasília: Diário Oficial da união, 2012.

____. Ministério do Meio Ambiente. **Cadastro Ambiental Rural – CAR** (Cartilha - Orientações Básicas). Brasília: MMA, 2017, disponível em < http:// https://www.florestal.gov.br/publicacoes/504-cadastro-ambiental-rural-car-orientacoes-basicas >, acesso em 23 abr. 2021.

____. BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria Consolidação nº 5 de 28 de setembro de 2017.** Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Anexo XX - Do controle e da vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de Potabilidade. Brasília, DF, 2017, disponível em < https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/marco/29/PRC-5-Portaria-de-Consolida----o-n---5--de-28-de-setembro-de-2017.pdf >, acesso em 23 abr. 2021.

FERNANDES, R. C.; MACIEL, A. L. S. **Tecnologias sociais:** experiências e contribuições para o desenvolvimento social e sustentável. Alegre, Fundação José Otão, 2010, p. 42.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. 2016. **População Rural e Urbana**. Disponível em: https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18313-populacao-rural-e-urbana.html. Acesso em: 23 abr., 2021.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa**. São Paulo/SP, 2010, Editora Atlas, 5 ed. p. 277

MARMONTEL, C. V. F.; RODRIGUES, V. A. Parâmetros indicativos para qualidade da água em nascentes com diferentes coberturas de terra e conservação da vegetação ciliar. **Floresta e Ambiente**, 2015, v. 22, n. 2, p. 171 – 181.

ROBERTI, H. M.; GOMES, E. R.; BITTENCOURT, A. H. C. Estado de conservação das nascentes no perímetro urbano da cidade de Muriaé-MG. Muriaé. **Revista Científica da Faminas**, v. 4, n. 1, p. 1-24, 2008.

SOARES, A. C. C. **Abastecimento e consumo de água por soluções alternativas em Viçosa-MG**: identificação de perigos e percepção da população consumidora. 2010, 150 f. Dissertação (mestrado), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2010.

TONI, L. R. M.; SANTANA, H.; ZAIA, D. A. M. Adsorção de glifosato sobre solos e minerais. Londrina/PR: **Química Nova**, 2010, v. 9, n. 3, p. 22 – 35.

TELLES, D. D.; GÓIS, J. S. **Ciclo ambiental da água:** da chuva a gestão. São Paulo/SP, 2013, Bluncher, 1 ed., p. 501.

VITOR MEIRELES. **Plano decenal dos direitos da criança e do adolesc**ente. Vitor Meireles: Prefeitura Municipal, 2016, p. 28.

RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA NA CADEIA PRODUTIVA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Sueli Kraus Coelho de Farias[1]*, Lucia Ceccato de Lima[1]**

[1]Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Saúde (PPGAS), da Universidade do Planalto Catarinense (UNIPLAC), Lages, Santa Catarina, Brasil.
*E-mail: sueli.kraus@uniplaclages.edu.br
**E-mail: prof.lucia@uniplaclages.edu.br

RESUMO

O objetivo do estudo é o destaque da regulamentação da responsabilidade compartilhada na geração dos resíduos sólidos em toda a cadeia produtiva e o procedimento metodológico adotado foi a pesquisa por meio de levantamentos bibliográficos. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) prevê que todas as etapas que envolvem desde a extração, obtenção das matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo até a sua disposição final; e tanto o poder público, quanto a sociedade são responsáveis pela destinação adequada dos resíduos. As organizações recorrem a logística reversa para que os resíduos retornem para a cadeia produtiva e os consumidores por meio do descarte correto dos resíduos através da reciclagem e do reaproveitamento. Leis criadas para regulamentar o descarte e o tratamento dos resíduos sólidos não são suficientes para que sejam cumpridas e os princípios e as diretrizes estabelecidas pela PNRS após completada uma década de vigência, ainda demonstram dificuldades em avançar em ações para a redução, recuperação e disposição adequada dos resíduos gerados em nosso país.

Palavras-chave: Responsabilidade Compartilhada, Cadeia Produtiva, Resíduos Sólidos.

ABSTRACT

The objective of the study is to highlight the regulation of shared responsibility in the generation of solid waste throughout the production chain. The methodological procedure adopted was research through bibliographic surveys. The National Solid Waste Policy (PNRS) provides that all the steps that involve from the extraction and obtaining of raw materials and inputs, the production process, consumption until its final disposal; and both the government and society are responsible for the proper disposal of waste. Organizations use to reverse logistics so that waste returns to the production chain and consumers through the correct disposal of waste

through recycling and reuse. Laws created to regulate the disposal and treatment of solid waste, but not enough for its fulfillment. The principles and guidelines established by the PNRS after completing a decade of validity, still demonstrate difficulties in advancing in actions for the reduction, recovery and adequate disposal of waste generated in our country.

Keywords: Shared Responsibility. Productive Chain. Solid Waste.

INTRODUÇÃO

Com o crescimento da população e aumento na geração de lixo, o descarte incorreto dos resíduos sólidos, maus hábitos de consumo, tudo isso somada a falta de políticas públicas e consciência ambiental, trouxeram consequências graves ao meio ambiente. As políticas públicas, programas permanentes com ações efetivas para a conscientização da população são necessários para que o processo de degradação do meio ambiente possa parar.

Entre 2010 e 2019, a geração de resíduos sólidos no Brasil registrou considerável incremento, passando de 67 milhões para 79 milhões de tonelada por ano. Por sua vez, a geração per capita aumentou de 348 kg em 2010, para 379 kg em 2019 (ABRELPE[19], 2020).

Com avanços na geração dos resíduos, um instrumento importante para enfrentar os problemas ambientais, sociais e econômicos no manejo dos resíduos sólidos, a Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) é considerada um marco importante na forma de tratar o lixo gerado em nosso país.

Além dos instrumentos e ferramentas trazidas no PNRS, destaca-se a regulamentação da responsabilidade compartilhada, pois tanto o poder público, quanto a sociedade são responsáveis pela destinação adequada dos resíduos, e também aponta que estão sujeitas pela observância da lei, as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis pela geração dos resíduos no país (BRASIL, 2010).

Instituída pela lei, a responsabilidade compartilhada, tem como definição um:

> Conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei (BRASIL, 2010, ART. 3º, XVII).

[19] A ABRELPE é uma associação civil sem fins lucrativos, que congrega e representa as empresas que atuam nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (ABRELPE, 2021).

Enquanto que o ciclo de vida de vida dos produtos visa analisar as etapas que envolvem desde a extração e obtenção das matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo até a sua disposição final (BRASIL 2009; LEITE, 2010), na qual faz parte dessa cadeia produtiva; amplia a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, tendo por objetivo (PNRS, art. 30, parágrafo único), de:

> I - Compatibilizar interesses entre os agentes econômicos e sociais e os processos de gestão empresarial e mercadológica com os de gestão ambiental, desenvolvendo estratégias sustentáveis;
> II - Promover o aproveitamento de resíduos sólidos, direcionando-os para a sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas;
> III - Reduzir a geração de resíduos sólidos, o desperdício de materiais, a poluição e os danos ambientais;
> IV - Incentivar a utilização de insumos de menor agressividade ao meio ambiente e de maior sustentabilidade;
> V - Estimular o desenvolvimento de mercado, a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis;
> VI - Propiciar que as atividades produtivas alcancem eficiência e sustentabilidade;
> VII - incentivar as boas práticas de responsabilidade socioambiental.

Silveira (2018) aborda que os princípios fundamentais da PNRS, que orientam como deve ser entendida a gestão dos resíduos sólidos no país, baseia-se no:

> - O princípio da visão sistêmica; indica a necessidade de uma avaliação que contemple todos os aspectos relativos aos resíduos sólidos: fatores ambientais, sociais, econômicos e culturais;
> - A utilização dos recursos naturais de forma consciente para que fiquem também disponíveis, em qualidade para serem aproveitados, às futuras gerações é prevista no princípio do desenvolvimento sustentável;
> - O reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável está relacionado às possibilidades de reintegração no processo produtivo de materiais que seriam descartados, seja por meio de reutilização, seja por meio de reciclagem.

Das diretrizes aplicáveis dos resíduos sólidos, fica claro em reduzir ao máximo o volume dos materiais descartados. No que diz respeito a parte da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade na gestão de resíduos sólidos: a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010, Art. 9º).

METODOLOGIA

Por meio de uma pesquisa bibliográfica, que segundo Gil (2002, pág. 44), "pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos". Ainda segundo o autor, "embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho dessa natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas e que boa parte dos estudos exploratórios pode ser definida como pesquisas bibliográficas".

A pesquisa foi realizada com buscas de material científico já publicado, constituído principalmente da Lei 12.305/2010, de livros, artigos de periódicos científicos, anais de congressos científicos e estudo publicados por instituições, entre os anos de 2009 a 2021.

RESULTADOS

Em geral as pessoas consideram a coleta seletiva dos resíduos sólidos urbanos como responsabilidade do poder público, ou seja, da Prefeitura Municipal, conforme aponta o estudo de Bringhenti e Günther (2011), ou seja, que não compartilham sua responsabilidade na gestão de seus resíduos.

Dados da ABRELPE (2020), indicam que ocorreram importantes mudanças no setor de resíduos ao longo de 10 anos, principalmente em decorrência da implementação dos princípios e diretrizes da PNRS. Nesse período, a geração total de resíduos sólidos urbanos aumentou cerca 19% no país, com um crescimento de 9% no índice de geração per capita.

Avanços na coleta seletiva passaram de 56,6% em 2010, para 73% em 2019, com iniciativas registradas nos municípios, mas ainda não é o bastante. A falta de separação dos resíduos, reflete a sobrecarga na destinação final e extração dos recursos naturas, pois os índices de reciclagem nesse período de 10 anos continuam inferiores a 4% na média nacional (ABRELEPE, 2020, pág. 32-33).

DISCUSSÃO

Um dos instrumentos de implementação do princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, apontada pela ABRELPE (2020), onde diversos setores devem encaminhar ações para a implementação de sistemas de logística reversa de produtos e embalagens pós-consumo, no intuito de priorizar seu retorno para um novo ciclo de aproveitamento.

Também apontam evolução dos sistemas de logística reversa já implantados e que possuem resultados expressivos e publicamente disponibilizados. Mas que ainda, necessitam avançar cada vez por parte de todos os gerados de resíduos.

Complementando, Oliveira e Galvão Júnior (2016), reforçam que a coleta seletiva e a reciclagem são instrumentos-chave para a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, além de ser fundamental para viabilizar a hierarquização no gerenciamento dos resíduos e a inclusão socioeconômica dos catadores. Nesse sentido, a diretriz da PNRS estabelece que a coleta seletiva deve ser amplamente considerada nos planos, inclusive em âmbito regional, devendo ser criados instrumentos econômicos para sua viabilização.

CONCLUSÃO

Segundo Silva, 2019, "mesmo que a logística reversa se mostra um instrumento importante para dar nova vida aos resíduos, fazer de um fluxo produtivo um ciclo que cause menos impacto econômico, ambiental e social, todavia, a gestão de resíduos sólidos no país ainda encontra diversos entraves que dificultam a implantação de sistemas de logística reversa, principalmente sendo o Brasil um país de dimensões continentais e com características dessemelhantes e significativas entre as regiões, as dificuldades no gerenciamento de resíduos".

Um estudo realizado pela autora Juras (2012, pág. 49), traz para a discussão e destaca dois pontos importantes na Lei que vem avançando e pela primeira vez, haverá um plano nacional sobre resíduos sólidos, além dos planos estaduais, regionais e municipais, e dos planos de gerenciamentos dos diversos setores e o segundo ponto, é a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e acrescenta "que com a crescente geração e a mudança no teor dos resíduos domiciliares, com proporção cada vez maior de resíduos não biodegradáveis, não era socialmente justo fazer recair sobre toda a sociedade, por meio da responsabilização única do poder público, o ônus da correta gestão do lixo urbano."

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - ABRELPE. **Panorama Dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020**. Disponível em: https://abrelpe.org.br/panorama. Acesso em: 24 de abri., 2021.

BRASIL. **Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010.** "Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências." - Data da legislação: 02/08/2010 - Publicação DOU, de 03/08/2010. Disponível em:

http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636. Acesso em 09 de maio 2020.

BRINGHENTI, J. R.; RISSO GÜNTHER, W. M. **Participação social em programas de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos**. Engenharia Sanitária e Ambiental, 2011, p. 421–430.

JURAS. I. A. C. M. **Legislação sobre resíduos sólidos: comparação da lei 12.305/2010 com a legislação de países desenvolvidos**. Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados. Estudo Abril, 2012.

LEITE, P. R. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

SILVEIRA, A. L. da. **Gestão de resíduos sólidos: cenários e mudanças de paradigma** [livro eletrônico]/Augusto Lima da Silveira, Rodrigo Berté, André Maciel Pelanda. Curitiba: InterSaberes, 2018. Série Desenvolvimento Sustentável.

SUSTAINABLE AND ENVIRONMENTALLY SAFE STRATEGIES IN THE CONTROL OF *Duponchelia fovealis*, UNDER BIBLIOMETRICS PERSPECTIVE

Rodrimar Barboza Gonçalves[1,2*], Marcia Cristina Herchonvicz de Oliveira[1], Renata Prieto Bach[1, 2], Ida Chapaval Pimentel[1], Maria Aparecida Cassilha Zawadneak[1, 2]

[1] Laboratório de entomologia agrícola Prof. A. M da Costa Lima, Departamento de Patologia Básica, Centro Politécnico, Universidade Federal do Paraná, Curitiba/PR, Brasil.
[2] Programa de Pós-graduação em Agronomia Produção Vegetal, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitaríssimo, Universidade Federal do Paraná, Curitiba/PR, Brasil.
* Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciência Biológicas, Avenida Coronel Francisco H. dos Santos, 100 - Laboratório Costa lima sala 125, Caixa Postal 19031 – Centro Politécnico – Bairro Jardim das Américas, CEP 81531-980 Curitiba/PR, Brasil. (41) 3361-1705/1710, rodrimarbg@gmail.com

ABSTRACT

Duponchelia fovealis Zeller (Lepidoptera: Crambidae) is a polyphagous pest that has caused damage to strawberry crops. Here, we aim to compile information on the advancement of studies with *D. fovealis*, identify knowledge gaps, and signal future research paths for pest management. For this purpose, this study explored the Scopus database *Portal de Periódicos da Capes* through bibliometric analyses. Studies on this pest are recent. In the last three years, the volume of publications represented 66% of the total produced. The largest number of records was for 2020, with seven publications on *D. fovealis.* Brazil stands out among the countries as an insect research center, and controlled research has reached expressive values since 2018. The control most researched and disseminated by the scientific community was biological, indicating that more sustainable management strategies and less impact on the environment have been sought by the academy.

Keywords: Bibliometrics, Scopus, European pepper moth.

ESTRATÉGIAS SUSTENTÁVEIS E AMBIENTALMENTE SEGURAS NO CONTROLE DE *Duponchelia fovealis* SOB A ÓTICA DA BIBLIOMETRIA

RESUMO

Duponchelia fovealis Zeller (Lepidoptera: Crambidae) é uma praga polífaga que tem causado danos em morangueiro. Aqui, objetivamos compilar informações no avanço de estudos com *D. fovealis,* identificar lacunas e sinalizar futuros caminhos de pesquisa no manejo da praga. Para

isso, este estudo explorou a base de dados 'Scopus' Portal de Periódico da Capes, por meio de análises bibliométricas. Estudos com a praga são recentes. Nos três últimos anos, o volume de publicações representou 66 % do total produzido. O maior número de registros ocorreu em 2020, com sete publicações sobre *D. fovealis.* O Brasil se destaca entre os países como centro de pesquisa do inseto, e pesquisas com controle atingiram valores expressivos a partir de 2018. O controle mais pesquisado e divulgado pela comunidade cientifica foi o biológico, indicando que estratégias de manejo mais sustentáveis e menos impactantes ao meio ambiente têm sido buscadas pela academia.

Palavras-chave: Bibliometria, Scopus, *European pepper moth.*

INTRODUCTION

The number of academic publications is increasing at a rapid pace (ARIA; CUCCURULLO, 2017). The analysis of this huge volume of new information generated can be structured in a literature review by bibliometrics (ARIA; CUCCURULLO, 2017). The review systematized by this tool is useful to infer trends over time of research topics, journals where the topics have been published, who are the most productive researchers and their institutions, as well as to identify knowledge gaps (ARIA; CUCCURULLO, 2017; PAUL; CRIADO, 2020). Therefore, a literature review article provides a comprehensive overview of the literature related to a topic and summarizes previous studies to strengthen the knowledge base (PAUL; CRIADO, 2020).

Bibliometrix is an open-source tool for executing a comprehensive science mapping analysis of the scientific literature. As it was programmed in the R environment, it is a flexible resource that facilitates integration with other statistical and graphical packages (ARIA; CUCCURULLO 2017). In this context, obtaining data from scientific studies based on the 'bibliometrix' package can be very useful for carrying out a comprehensive analysis on the strawberry pest *Duponchelia fovealis* (ZAWADENAK et al., 2016), aiming to present research trends in its management.

Here, we aim to compile information on the advancement of studies on *D. fovealis*, as well as to identify gaps and signal future research paths for pest management.

METHODS

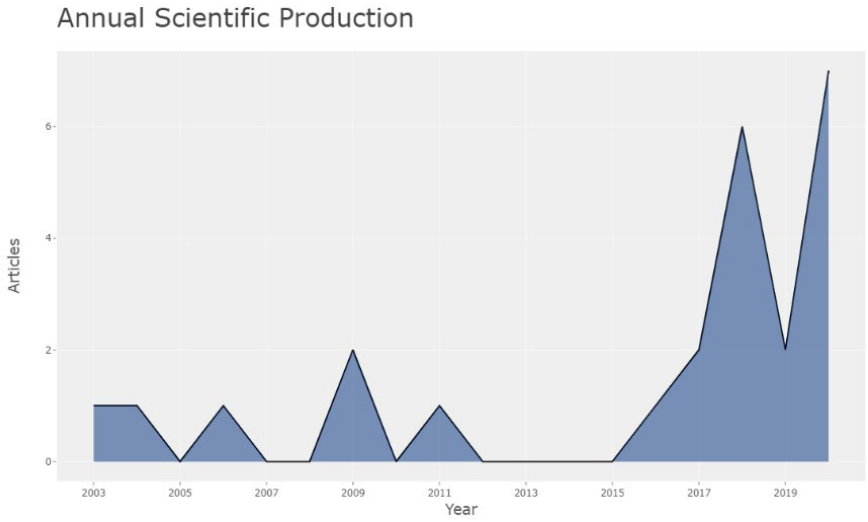
The study used the Scopus database via access available at the *Portal de Periódicos da Capes*. In Scopus, *'title-abs-key' (Duponchelia)* was used as a search parameter. The records

found in the database were sorted and saved in the 'BibTex' format. The package 'bibliometrix' using the interface Biblioshiny was used for the bibliometric analysis, available at the programs R version 3.6.3 and R Studio (ARIA.; CUCCURULLO, 2017).

RESULTS

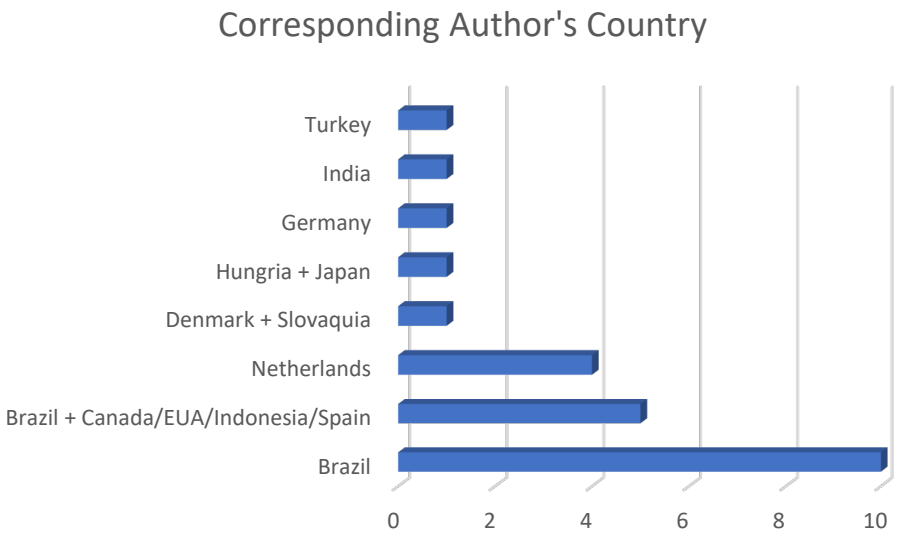
Through Biblioshiny, 24 scientific publications referring to *D. fovealis* were found between 2003 and 2020. The last three years represented 66% of the total peppers published, and 2020 had the highest number of articles, with seven publications (Figure 1).

Figure 1. Annual scientific production on *Duponchelia fovealis* (Lepidoptera, Crambidae) between 2003 and 2020, with data obtained by bibliometrics.



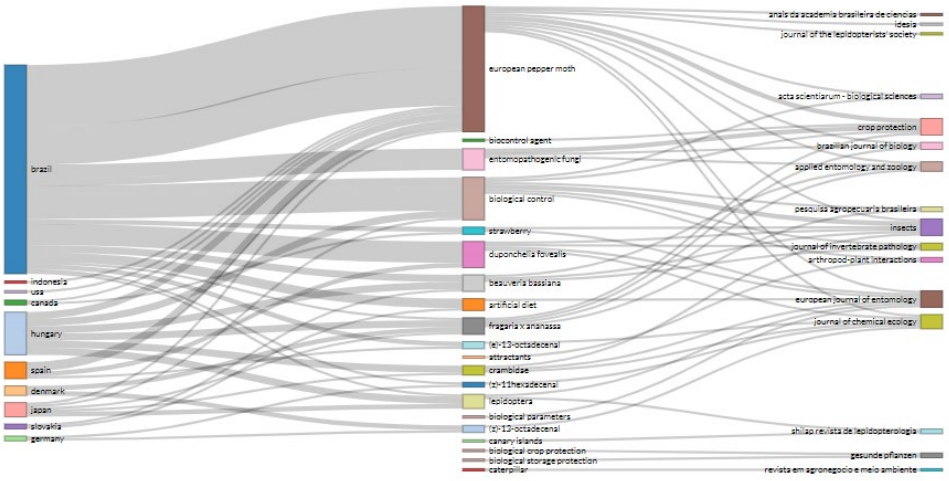
Brazil stood out in the number of publications on *D. fovealis* (n=15), with a contribution of 62.5% of the total, followed by the Netherlands (16.7%) and five other countries with one publication each (20.8%) (Figure 2).

Figure 2. The most relevant countries in terms of the number of publications on *Duponchelia fovealis* from 2003 to 2020, with data obtained by bibliometrics.



Associating countries that have published studies on *D. fovealis* to the main keywords cited and the journals where the peppers were published, we observed that the terms most used in the articles and that allowed the greatest dissemination for the search were "European pepper moth" (seven countries and 11 journals) and "biological control" (three countries and seven journals). Other terms found were *Fragaria* x *ananassa* (four countries and four journals), *Beauveria bassiana* (three countries and three journals), *Duponchelia fovealis* (two countries and four journals), and entomopathogenic fungi (one country and three journals) (Figure 3).

Figure 3. Three-fields plot generated by Biblioshiny based on the search terms' countries', 'keywords', and 'scientific journals' retrieved from the Scopus database between 2003 and 2020.



Several biological control alternatives have been reported in the research peppers. Of 20 fungi reported in the articles, *Beauveria bassiana*, *Beauveria caledonica, Cordyceps*

javanica, *Lecanicillium* sp., *Metarhizium anisopliae,* and *Paecilomyces lilacinus* have been tested, with promising results for microbial control of *D. fovealis*. Among the predators recommended for controlling *D. fovealis*, the following have been reported: *Atheta coriaria* (Coleoptera: Staphylinidae), *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae), *Hyaliodocoris insignis* (Heteroptera: Miridae), *Stratiolaelaps scimitus* (= *Hypoaspis miles* (Acari: Laelapidae), and *Podisus nigrispinus* (Hemiptera: Pentatomidae). Regarding parasitoids, the following species were found: *Apanteles* sp. (Hymenoptera: Braconidae), *Trichogramma atopovirilia, Trichogramma brassicae, Trichogramma cacoeciae, Trichogramma galloi*, and *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Finally, the activity of ginger essential oil, *Zingiber officinale* (Zingiberaceae), has been tested on eggs and larvae of *D. fovealis.*

DISCUSSION

The European pepper moth, *D. fovealis*, is one of the main strawberry pests in Brazil. However, this review has shown that this pest has a wide range of hosts, posing a health risk. It is known that the European pepper moth causes damage to ornamental greenhouse plants. In recent years, the literature has reported damage and dispersion of the species in several countries. For example, in peanut production areas in Turkey, its establishment, damage, and management difficulties have been found, representing a cause for concern regarding the infestation of this crop in other countries (EFIL et al., 2011).

In Brazil, there are no synthetic insecticides registered for *D. fovealis* management (AGROFIT, 2020) so far, which has driven the search for effective, sustainable, and compatible alternatives with organic and/or ecological production systems. Therefore, biological control with natural enemies has been studied with greater emphasis, demonstrating to be an alternative to the control of the *D. fovealis* caterpillar.

The report of the natural presence of parasitoids in crops reinforces the need for rational management of pesticides, preserving natural enemies in order to keep the species population below the damage level. The wasps *Apanteles* sp. were found naturally parasitizing caterpillars in crops in the Paraná state, Brazil (ZAWADNEAK et al., 2016). Therefore, parasitism on *D. fovealis* and efficiency should be studied, showing a gap in studies with this parasitoid. On the other hand, parasitoid wasps of eggs of the genus *Trichogramma* have been assessed, with findings suggesting that *T. brassicae* and *T. cacoeciae* (ZIMMERMANN, 2004) and *T. pretiosum* and *T. galloi* (PAES et al., 2020) are suitable for controlling *D. fovealis*. In field tests,

the recommended release of *T. galloi* and *T. pretiosum* would be four to eight females per pest egg (PIROVANI et al., 2017).

Entomopathogenic fungi are a potential component of integrated pest management of strawberry cultivation programs. Isolates of *Beauveria bassiana, Cordyceps* (= *Isaria) javanica*, and *Paecilomyces lilacinus* showed potential for the development of mycoinsecticides (AMATUZZI et al., 2018a; AMATUZZI et al., 2018b). In the following years, research on fungi and their selectivity toward natural enemies have intensified in Brazil. Several studies have demonstrated the feasibility of integrating different biological control agents (e.g., ARAUJO et al., 2020).

The development of botanical insecticides is a topic that has not been explored yet but may represent a future research line (ATAIDE et al., 2020). In this article, the chemical insecticide chlorfenapyr was reported with moderate efficiency.

Of the 24 publications, only one article (EFIL et al., 2011) was carried out in the field, assessing the damage of *D. fovealis* on strawberry plants. The remaining studies were conducted in the laboratory, showing the need to carry out research in the field.

CONCLUSION

Bibliometrics allowed us to carry out a comprehensive analysis and identify that biological control is the expanding research line on the invasive pest *D. fovealis*. Researchers' attention has been focused in recent years on the use of fungi, predatory agents, and parasitoids to control this pest. However, there is a lack of studies on the applicability of these agents to the field. Therefore, we suggest that this topic should be the trend in future studies, as it represents sustainable and safe strategies in the control of the European pepper moth from an environmental perspective.

REFERENCES

AGROFIT. **Sistema de agrotóxicos fitossanitários.** 2020. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/ principal_agrofit_con. Acesso em: mar. 25, 2021.

AMATUZZI, R. F.; et al. Susceptibility of *Duponchelia fovealis* zeller (Lepidoptera: Crambidae) to soil-borne entomopathogenic fungi. **Insects**, v. 9, n. 2, 2018a.

AMATUZZI, R. F.; et al. Potential of endophytic fungi as biocontrol agents of duponchelia fovealis (Zeller) (Lepidoptera: Crambidae). **Brazilian Journal of Biology**, v. 78, n. 3, p. 429–435, 2018b.

ARAUJO, E. S.; et al. Compatibility between entomopathogenic fungi and EGG parasitoids (Trichogrammatidae): A laboratory study for their combined use to control *Duponchelia fovealis*. **Insects**, v. 11, n. 9, p. 1–14, 2020.

ARIA, M.; CUCCURULLO, C. Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. **Journal of Informetrics**, v. 11, n. 4, p. 959–975, 2017.

ATAIDE, J. O.; et al. Characterization and insecticide activit y of essential oil of zingiber officinale roscoe - zingiberaceae on *Duponchelia fovealis* zeller, 1847 (Lepidoptera: Crambidae). **Revista em Agronegocio e Meio Ambiente**, 11. Apr. 2020.

EFIL, L.; EFIL, F.; ATAY, E.; New pest *Duponchelia fovealis* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) in peanut field. **Journal of Applied Biological Sciences** v. 5, n. 3, p. 65-67, 2011.

PAES, J. P. P.; et al. Selection of parasitoids of the genus *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) and parasitism at different eggs ages of *Duponchelia fovealis* (Lepidoptera: Crambidae). **Acta Scientiarum - Biological Sciences**, v. 40, n. 1, 2018.

PAUL, J.; CRIADO, A. R. The art of writing literature review: What do we know and what do we need to know? **International Business Review**, v. 29, n. 4, 2020.

PIROVANI, V. D.; et al. *Trichogramma galloi* and *Trichogramma pretiosum* for the management of *Duponchelia fovealis* (Lepidoptera: Crambidae) in strawberry plants. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 52, n. 8, p. 690–693, 2017.

ZAWADNEAK, M. A. C.; et al. First record of *Duponchelia fovealis* (Lepidoptera: Crambidae) in South America. I**desia [online].** v. 34, n. 3, p. 91-95 2016.

ZIMMERMANN, O. Der Einsatz von. Trichogramma-Schlupfwespen in Deutschland: Zum aktuellen Stand der Forschung und Nutzung von Eiparasitoiden gegen Schadlepidopteren im biologischen Pflanzen- und Vorratsschutz. **Gesunde Pflanzen**, v. 56, n. 6, p. 157–166, 2004.

TOXINAS DE MICROALGAS E SEUS EFEITOS EM MOLUCOS BIVALVES E HUMANOS: UMA BREVE REVISÃO

Thaís Agda Rodrigues da Cruz Primo[1*], Júlia Nercolini Göde[1], Mariana Gomes Oliveira[1], Thiago Ramos Freitas[2], Paula Andressa Wunderlich de Andrade[3], Everton Skoronski[1].

[1]Laboratório de Tratamento de Água e Resíduos, Departamento de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC, Brasil.
[2]Laboratório de Toxicologia Ambiental, Departamento de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC, Brasil.
[3]Departamento de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC, Brasil.
*Autor para correspondência: Av. Luis de Camões, 2090 – Conta Dinheiro – Lages/SC- 88520-000, (48) 99659-6328, thaisagdarcp@gmail.com.

RESUMO

Os eventos ocasionados pela proliferação de algas nocivas, é denominado "Harmful Algal Blooms (HABs)" e tem sido cada vez mais frequente nos últimos anos, principalmente por espécies de cianobactérias e dinoflagelados, que produzem ficotoxinas. As principais causas são de origem antropológica, poluição e mudanças climáticas. Os efeitos tóxicos que as HABs produzem pode ser ocasionado por grande abundância de espécies de microalgas ou pela espécie ser altamente tóxica em baixas abundâncias. Estes eventos prejudicam a saúde de organismos aquáticos, principalmente, filtradores, e seres humanos. O objetivo desta revisão é abordar os efeitos que as ficotoxinas produzidas por microalgas causam nos organismos bivalves e seres humanos. A metodologia utilizada para essa revisão narrativa de literatura consistiu no método indutivo com técnicas baseadas na pesquisa bibliográfica de artigos científicos e livros, utilizando as palavras-chave: "phytotoxin", "microalgae", "bivalve clam" para busca. Obteve-se um resultado total de 641 trabalhos, onde foram selecionados 17 artigos que apresentaram maior relevância referente ao tema abordado.

Palavras-chave: ficotoxina, HABs, microalga, moluscos bivalves.

MICROALGE TOXINS AND THEIR EFFECTS ON BIVALVE CLAM AND HUMANS: A BRIEF REVIEW

ABSTRACT

The events caused by the proliferation of harmful algae, is called "Harmful Algal Blooms (HABs)" and has been increasingly frequent in recent years, mainly by species of cyanobacteria and dinoflagellates, which produce phytotoxins. The main causes are of anthropological origin, pollution, and climatic changes. The toxic effects that HABs produce can be caused by a large abundance of microalgae species or by the species being highly toxic in low abundances. These events harm the health of aquatic organisms, mainly filters, and humans. The purpose of this review is to address the effects that phytotoxins produced by microalgae have on bivalve organisms and humans. The methodology used for this narrative review of literature consisted articles and books, using the keywords: "phytotoxin", "microalgae", "bivalve clam" for search. A total result of 641 papers was obtained, in which 17 articles were selected that presented greater relevance regarding the topic addressed.

Keywords: phytotoxin, HABs, microalgae, bivalve clam.

1 INTRODUÇÃO

Microalgas são microrganismos fotossintetizantes autotróficos, podendo ser unicelular ou multicelular, e são divididas em grupos de organismos eucarióticos e procarióticos. Nesta divisão, as microalgas eucarióticas são compostas por diatomáceas e algas verdes, enquanto as procarióticas são representadas pelas cianobactérias. Esses microrganismos combinam água e dióxido de carbono atmosférico com energia luminosa (solar) e convertem em energia química e biomassa (polissacarídeos, proteínas, lipídios e hidrocarbonetos) (MORAIS JUNIOR et al., 2020).

O crescimento de uma população de microalgas é afetado por fatores biológicos, físicos e químicos. Os parâmetros que influenciam no crescimento da alga são: intensidade luminosa, temperatura, disposição de nutrientes e pH. Destaca-se que os nutrientes mais importantes são o fósforo (P) e o nitrogênio (N), e estes podem estar presentes no ambiente em três diferentes formas: dissolvidos, particulados ou biótica. Entretanto, apenas a forma dissolvida é diretamente absorvida pelas microalgas (BORGES-CAMPOS; BARBARINO; LOURENÇO, 2010).

As microalgas também são a base da cadeia alimentar nos ecossistemas marinhos, consideradas como produtores primários, que consequentemente são consumidas por zooplâncton, e desta forma garantem a transferência eficiente de energia para os demais níveis tróficos. Estes microrganismos podem crescer em ambientes de água salgada, água doce ou águas residuais (CARUANA; AMZIL, 2018; KIM et al., 2015).

As mudanças climática globais, em especifico, o aumento na temperatura nos ambientes aquáticos, assim como o aumento no aporte de nutrientes, principalmente, nitrato e fosfatos, em sua maioria oriundos de eventos antropológicos, estão ocasionando um aumento na proliferação de algas nocivas, especificamente, as espécies de cianobactérias e dinoflagelados (CORBEL; MOUGIN; BOUAÏCHA, 2014).

A proliferação de algas nocivas é originada do termo Harmful Algal Blooms (HABs), sua ocorrência é comum em ecossistemas marinhos costeiros, de água doce e água salobra. Este fenômeno ocasiona um desequilíbrio ambiental, pois a proliferação das algas geram um acúmulo de biomassa na superfície da coluna d'água, impedindo a oxigenação deste ambiente e prejudicando o ecossistema aquático (ANDERSON; CEMBELLA; HALLEGRAEFF, 2012).

Nos últimos anos, a proliferação de algumas espécies de microalgas tem se tornado cada vez mais frequente. As principais causas para esse aumento estão associadas diretamente a fenômenos antropogênicos, como poluição e mudanças climáticas. Em algumas partes do mundo, a eutrofização nos ambientes aquáticos tem sido recorrente devido a descarga de resíduos urbanos, agrícolas e industriais de forma inapropriada. Estes efluentes constituem um elevado aporte de nutrientes que promovem o desenvolvimento de microalgas tóxicas. Além disso, outra consequência do aumento da proliferação de microalgas, está associado as mudanças climáticas, principalmente a intensificação do efeito estufa, que afetará diretamente no aumento da temperatura oceânica, mudança na estratificação, estimulação da fotossíntese por níveis elevados de CO2 e mudanças nas entradas costeiras e disponibilidade de nutrientes (CARUANA; AMZIL, 2018).

Portanto, este levantamento bibliográfico tem como objetivo abordar os efeitos das ficotoxinas produzidas por microalgas ocasionam nos organismos bivalves e seres humanos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho é uma revisão narrativa de literatura que avaliou a produção científica do tema proposto. Para isso, na fase de investigação foi utilizado o método indutivo com técnicas baseadas na pesquisa bibliográfica, onde realizou-se buscas nas bases de dados

PubMed, Science Direct e Google Scholar utilizando as palavras-chave: "phytotoxin", "microalgae", "bivalve clam", no período de 2010 a 2020. Os artigos foram selecionados de acordo com uma maior abordagem do tema microalgas tóxicas.

3 RESULTADOS

Após a pesquisa nas bases de dados, foi obtido como resultado o total de 641 trabalhos. Destes, foram selecionados 17 artigos que continham uma abordagem mais especifica em relação às microalgas para serem discutidos na presente revisão.

4 DISCUSSÃO

4.1 FICOTOXINAS DE MICROALGAS

As células de algas desenvolveram um mecanismo de defesa e adaptação ao ambiente, sendo capazes de produzir uma grande diversidade de metabólitos, incluindo os que são potencialmente tóxicos ou com atividades biológicas. As toxinas de microalgas, denominadas ficotoxinas, são caracterizadas por serem metabólitos secundários que apresentam uma variedade de compostos com diversas estruturas químicas e sua ação varia de acordo com os diferentes mecanismos de toxicidade. Entre as milhares de espécies de microalgas existentes, estima-se que mais de 200 apresentem efeitos prejudiciais e, 100 dessas espécies produzam toxinas (CARUANA; AMZIL, 2018). Estas podem ser classificadas em 4 categorias, sendo de:

1) Microalgas atóxicas, ou seja, capazes de atingir elevadas concentrações celular e pode levar à morte a fauna marinha por anóxia;

2) Microalgas que são capazes de sintetizar toxinas e de se acumular na cadeia alimentar até ocasionar envenenamento no consumidor final;

3) Microalgas tóxicas para peixes e outros organismos através da produção de hemolíticas;

4) Microalgas tóxicas e que causam impactos na saúde humana por inalação ou contato com a pele.

Deste modo, a proliferação de algas nocivas pode ter efeitos adversos, sendo capaz de afetar a saúde humana, assim como ocasionar a mortalidade e retardar a reprodução animal em organismos marinhos.

4.2 EFEITOS DAS FICOTOXINAS NOS ORGANISMOS BIVALVES E SERES HUMANOS

Os organismos bivalves são seres sésseis e de hábito alimentar filtrador, e quando acometidos por situações de HABs, as consequências podem ser graves, como, funções fisiológicas e sobrevivência afetadasem diferentes estágios de vida, acarretando grandes prejuízos socioeconômicos para as atividades pesqueira, aquícola e ecológicos (LANDSBERG, 2002; LASSUDRIE et al., 2020).

O efeito prejudicial dos HABs pode ser direto, pela ação das toxinas e morfologia das algas, ou indireto, em virtude da alta concentração de células microalgais no ambiente. Nos bivalves o contato com essas toxinas ocorre em duas vias, por meio de compostos extracelulares bioativos (BEC), ou intracelular, pela ingestão. As toxinas microalgais por via intracelular frequentemente se acumulam nos tecidos dos bivalves, principalmente na glândula digestiva (LANDSBERG, 2002; MEDHIOUB et al., 2012).

Já nos seres humanos, a via de contaminação da ficotoxinas pode ser pela ingestão de produtos de origem animal contaminados (peixes, crustáceos ou moluscos), contato da pele com água contaminada por toxinas, inalação de toxinas aerossolizadas ou compostos nocivos (BERDALET et al., 2016). As toxinas quando bioacumuladas pelos bivalves e consumidas pelo homem, podem ocasionar severos distúrbios gastrointestinais e neurológicos (GERSSEN et al., 2010). A nível mundial, as toxinas produzidas por algas, incluindo as cianotoxinas de água doce pertencentes as cianobactérias, são responsáveis por 60.000 intoxicações humanas ao ano (DOLAH; RAMSDELL, 2001).

Os efeitos das toxinas bioacumuladas por moluscos bivalves podem ser divididos em duas classes distintas: hidrofílicas e lipofílicas, ocasionando diferentes síndromes, conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1. Síndromes de envenenamento de acordo com sua classe, espécie e toxina correspondente, e efeitos causados nos humanos.

HIDROFILICAS				
Síndrome	**Espécie**	**Toxina**	**Efeitos Humanos**	**Referências**
Envenenamento amnésico de marisco (ASP)	*Pseudo-nitzschia pungens* (diatomácea)	Ácido domóico	Distúrbios gastrointestinais.	(GERSSEN et al., 2010; SIMÕES et al., 2015)
Envenenamento paralítico de moluscos (PSP)	gênero *Alexandrium* (dinoflagelado)	Saxitoxinas	Distúrbio neurológico.	(CHEKAN; FALLON; MOORE, 2020; GERSSEN et al., 2010)
LIPOFILICAS				

Síndrome	Espécie	Toxina	Efeitos Humanos	Referências
Envenenamento neurológico de moluscos (NSP)	*Karenia ssp* (microalga)	Brevetoxinas	Distúrbio gastrointestinais, cardíaco e respiratório.	(BERDALET et al., 2016; GERSSEN et al., 2010)
Intoxicação diarrética por marisco (DSP)	gênero *Dinophysis* (dinoflagelados)	Ácido okadaico	Distúrbios gastrointestinais	(MELLO; PROENÇA; BARRACCO, 2010)
Intoxicação por moluscos azaspirácidos (AZP)	*Protoperidinium crassipes, Azadinium spinosum* (dinoflagelados)	Azaspirácidos	Distúrbios gastrointestinais	(GALLARDO-RODRÍGUEZ et al., 2012)

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Em conformidade com os dados obtidos na Tabela 1 e correlacionando com os dados obtidos na zona costeira de Santa Catarina, principalmente a capital do estado, Florianópolis, maior produtora de bivalves cultivados no Brasil, representando mais de 95% da produção nacional total, mostra que a maior incidência das espécies de microalgas nocivas são as diatomáceas do gênero *Pseudo-nitzschia*. Estas ocasionam o envenenamento amnésico por marisco (ASP) e os dinoflagelados *Alexandrium tamarense* e *Dinophysis acuminata* o envenenamento paralítico de moluscos (PSP) e Intoxicação diarrética por marisco (DSP) (SIMÕES et al., 2015).

Além disso, em estudo conduzido por Mello, Proença e Barracco (2010) relataram que as florações naturais de *Dinophysis acuminata* podem afetar alguns parâmetros hematoimunológicos em ostras (Crassostrea gigas Thunberg, 1793), moluscos (Anomalocardia brasiliana Gmelin, 1791) e especialmente mexilhões (Perna perna Linnaeus, 1758), que são cultivados na baía sul do município de Florianópolis, Santa Catarina. A elevada incidência dessas contaminações por toxinas em humanos é propiciada pelo aumento da proliferação de algas nocivas (HABs) no litoral do estado de Santa Catarina, e consequentemente, gera impactos ecológicos significativos com prejuízos a economia local (SIMÕES et al., 2015).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos estudos apresentados no levantamento bibliográfico, foi possível evidenciar a importância dos moluscos bivalves na ocorrência dos eventos de proliferação de algas nocivas (HAB), uma vez que são organismos que tem o hábito alimentar e locomoção facilmente afetados pela bioacumulação de toxinas proveniente das algas. A principal consequência dessa bioacumulação está relacionada aos riscos para saúde humana, além de provocar perdas econômicas significativas para a atividade pesqueira e aquícola local.

AGRADECIMENTOS

Os autores do trabalho gostariam de agradecer a FAPESC (Projeto 2019TR598) pelo apoio e fonte de recursos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, D. M.; CEMBELLA, A. D.; HALLEGRAEFF, G. M. Progress in Understanding Harmful Algal Blooms: Paradigm Shifts and New Technologies for Research, Monitoring, and Management. **Annual Review of Marine Science**, v. 4, n. 1, p. 143–176, 15 jan. 2012.

BERDALET, E.; et al. Marine harmful algal blooms, human health and wellbeing: challenges and opportunities in the 21st century. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 96, n. 1, p. 61–91, 20 fev. 2016.

BORGES-CAMPOS, V.; BARBARINO, E.; LOURENÇO, S. DE O. Crescimento e composição química de dez espécies de microalgas marinhas em cultivos estanques. **Ciência Rural**, v. 40, n. 2, p. 309–317, 22 jan. 2010.

CARUANA, A. M. N.; AMZIL, Z. Microalgae and Toxins. In: **Microalgae in Health and Disease Prevention**. [s.l.] Elsevier, 2018. p. 263–305.

CHEKAN, J. R.; FALLON, T. R.; MOORE, B. S. Biosynthesis of marine toxins. **Current Opinion in Chemical Biology**, v. 59, p. 119–129, dez. 2020.

CORBEL, S.; MOUGIN, C.; BOUAÏCHA, N. Cyanobacterial toxins: Modes of actions, fate in aquatic and soil ecosystems, phytotoxicity and bioaccumulation in agricultural crops. **Chemosphere**, v. 96, p. 1–15, fev. 2014.

DOLAH, F. M. VAN; RAMSDELL, J. S. Review and Assessment of In Vitro Detection Methods for Algal Toxins. **Journal of AOAC INTERNATIONAL**, v. 84, n. 5, p. 1617–1625, 1 set. 2001.

GALLARDO-RODRÍGUEZ, J.; et al. Bioactives from microalgal dinoflagellates. **Biotechnology Advances**, v. 30, n. 6, p. 1673–1684, nov. 2012.

GERSSEN, A.; et al. Marine Toxins: Chemistry, Toxicity, Occurrence and Detection, with Special Reference to the Dutch Situation. **Toxins**, v. 2, n. 4, p. 878–904, 23 abr. 2010.

KIM, J. K.; et al. Potential applications of nuisance microalgae blooms. **Journal of Applied Phycology**, v. 27, n. 3, p. 1223–1234, 19 jun. 2015.

LANDSBERG, J. H. The Effects of Harmful Algal Blooms on Aquatic Organisms. **Reviews in Fisheries Science**, v. 10, n. 2, p. 113–390, 24 abr. 2002.

LASSUDRIE, M.; et al. Effects of marine harmful algal blooms on bivalve cellular immunity and infectious diseases: A review. **Developmental & Comparative Immunology**, v. 108, p. 103660, jul. 2020.

MEDHIOUB, W.; et al. Spirolide uptake and detoxification by Crassostrea gigas exposed to the toxic dinoflagellate Alexandrium ostenfeldii. **Aquaculture**, v. 358–359, p. 108–115, ago. 2012.

MELLO, D. F.; PROENÇA, L. A. DE O.; BARRACCO, M. A. Comparative Study of Various Immune Parameters in Three Bivalve Species during a Natural Bloom of Dinophysis acuminata in Santa Catarina Island, Brazil. **Toxins**, v. 2, n. 5, p. 1166–1178, 25 maio 2010.

MORAIS JUNIOR, W. G.; et al. Microalgae for biotechnological applications: Cultivation, harvesting and biomass processing. **Aquaculture**, v. 528, p. 735562, nov. 2020.

SIMÕES, E.; et al. Impact of harmful algal blooms (Dinophysis acuminata) on the immune system of oysters and mussels from Santa Catarina, Brazil. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 95, n. 4, p. 773–781, 1 jun. 2015.

TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA: PRÁTICAS DE MANEJO RECOMENDADAS PARA A CERTIFICAÇÃO ORGÂNICA DE HORTALIÇAS

Cristiane de Lima Wesp[1*], Keren Jemima Almeida Maciel[2]

[1] Estação Experimental de Campos Novos, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Campos Novos, Santa Catarina, Brasil
[2] Laboratório de Biotecnologia Aplicada à Fruticultura, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, Paraná, Brasil
*autor para correspondência: BR 242, Km 342, (51) 999471643, cristianewesp@epagri.sc.gov.br.

RESUMO

A crescente demanda de consumidores pela aquisição de alimentos saudáveis e livres de resíduos químicos coloca a produção agroecológica de hortaliças em evidência. A busca crescente pela certificação orgânica por parte dos produtores agroecológicos possibilita agregar valor ao produto oriundo desse sistema de produção. Em hortas agroecológicas são priorizadas atividades como o uso de compostagem, adubação orgânica e o manejo fitossanitário alternativo. Contudo, as dúvidas relacionadas ao manejo fitotécnico durante a fase de transição agroecológica ainda são pertinentes. Com o objetivo de viabilizar a produção agroecológica de hortaliças no Alto Vale do Rio do Peixe, para fins de difusão de tecnologias e práticas de manejo utilizadas neste sistema, uma propriedade em fase de transição agroecológica, pertencente ao Núcleo Agroecológico Alto Vale do Rio do Peixe (vinculado à Rede Ecovida), foi acompanhada semanalmente no município de Rio das Antas, Santa Catarina, entre agosto e novembro de 2017, visando à elucidação dos principais entraves da produção agroecológica de hortaliças quando se objetiva a certificação orgânica.

Palavras-chave: orgânicos, produção agroecológica, práticas de manejo

AGROECOLOGICAL TRANSITION: RECOMMENDED MANAGEMENT PRACTICES FOR ORGANIC CERTIFICATION OF VEGETABLES

ABSTRACT

The growing consumer demand for the acquisition of healthy food and free of chemical residues puts the agroecological production of vegetables in evidence. The growing search for organic certification by agroecological producers makes it possible to add value to the product from this production system. In agroecological gardens, activities such as the use of compost, organic

fertilizer and alternative phytosanitary management are prioritized. However, doubts related to philotechnical management during the agroecological transition phase are still relevant. With the objective of making feasible the agroecological production of vegetables in the Alto Vale do Rio do Peixe, for the purpose of disseminating technologies and management practices used in this system, a property in agroecological transition phase, belonging to the Alto Vale do Rio do Peixe Agroecological Nucleus (linked to the Ecovida Network), was monitored weekly in the municipality of Rio das Antas, Santa Catarina, between August and November 2017, aiming at elucidating the main obstacles to agroecological production of vegetables when organic certification is aimed.

Keywords: organic, agroecological production, management practices

INTRODUÇÃO

A produção agroecológica procura oferecer alimentos produzidos em um sistema de produção mais sustentável, utilizando do manejo dos agroecossistemas para a produção de alimentos livres de resíduos químicos, com alto valor biológico (ALTIERI, 2012). Dentre os sistemas de base agroecológica, o sistema orgânico de produção é a que mais se destaca. Esse sistema busca a otimização do uso dos recursos naturais e socieconômicos disponíveis, mantendo a integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não renovável e a proteção do meio ambiente. Para tanto, faz-se uso de métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos e de tratamentos químicos para o manejo dos cultivos (Lei 10.831 de 31/12/2003).

A demanda por alimentos orgânicos é cada vez maior, alavancando a possibilidade de diversificação de culturas e a agregação de valor aos produtos oriundos da agricultura familiar. Além disso, a obtenção da certificação orgânica pode ser um instrumento de inclusão social para pequenos produtores rurais, promovendo o desenvolvimento local via formação de grupos, feiras e cooperativas (CÉSAR et al., 2008). Desse modo, a certificação orgânica se torna interessante por parte dos produtores, de modo a fortalecer a agricultura familiar e atestar as práticas conservacionistas adotadas nos cultivos (IBD, 2018). Além do aspecto econômico, a certificação orgânica da produção também contribui para a preservação ambiental, pois a adequação ambiental da propriedade também é um fator necessário para a obtenção do selo de certificação orgânico (KAWAKAMI, 2016). A obtenção do selo ainda certifica a procedência do produto orgânico e ajuda o consumidor na hora da compra de modo seguro (SOUZA, 1998).

Existem basicamente três formas do produtor atestar a garantia da qualidade orgânica da sua produção. A primeira é a obtenção do certificado de conformidade orgânica, através da avaliação de instituições certificadoras credenciadas pelo MAPA (OAC), a segunda, é a obtenção do certificado de conformidade orgânica, através do sistema participativo de garantia da qualidade orgânica, formado por um grupo de produtores e demais interessados (como comercializadores, técnicos, organizações sociais e consumidores) junto a um organismo participativo de avaliação de conformidade (OPAC) credenciado junto ao MAPA e a terceira é através da venda direta aos consumidores de produtos produzidos pela agricultura familiar, desde que os produtores estejam vinculados a uma organização de controle social (OCS) que deverá cuidar do cumprimento da legislação referente à produção orgânica (KAWAKAMI, 2016). A obtenção da certificação orgânica através do sistema participativo e da organização de grupos de produtores e representantes da sociedade civil é atualmente um dos métodos mais representativos para a obtenção da certificação.

Contudo, o processo para a certificação da propriedade exige mudanças na forma de cultivo e produção. Faz-se necessário, nesses casos, um período de tempo para que essas mudanças ou alterações nas práticas agrícolas sejam efetivadas. Além disso, ainda é frequente a falta de assistência técnica especializada em sistemas de produção orgânicos, bem como, são inúmeras as dificuldades iniciais enfrentadas pelos pequenos produtores na fase de transição agroecológica. Nesse contexto, esse trabalho objetivou acompanhar as atividades de manejo e os entraves enfrentados por uma pequena propriedade rural, vinculada ao Núcleo Agroecológico Alto Vale do Rio do Peixe, durante a fase de transição agroecológica visando à certificação orgânica.

METODOLOGIA

A propriedade acompanhada está vinculada ao Núcleo Agroecológico Alto Vale do Rio do Peixe e situa-se na Linha Rio Bonito, interior de Rio das Antas, Santa Catarina (latitude: 26º53'55" S, longitude: 51º04'28" W, altitude: 830 m). A propriedade conta com uma área de 27,8 hectares (ha) onde a produção é baseada na bovinocultura leiteira e na produção de hortaliças. Grande parte da área está destinada a produção de pastagens (10 ha), as quais visam à produção de leite a base pasto, onde o manejo se dá pela utilização de piquetes manejados no sistema de Pastoreio Racional Voisin. Para a alimentação do gado leiteiro utilizam-se de pastagens perenes de verão, tiftons e capim-elefante, sobressemeadas com azevém, aveia-preta e trevo branco no inverno. Os piquetes são circundados em sua grande maioria pelo cultivo de

espécies arbóreas de modo a conferir sombra e bem-estar aos animais. Além da produção visando à certificação de leite orgânico, uma área de 1000 m^2 vem sendo manejada para a produção de hortaliças agroecológicas, visando à certificação de hortaliças orgânicas.

Através do Núcleo Agroecológico do Alto Vale do Rio do Peixe e das reuniões e encontros semanais organizados, a propriedade está reformulando suas atividades em busca da certificação orgânica, tendo como foco principal a produção de hortaliças orgânicas. Para tanto, a horta familiar já existente, foi reconduzida e replanejada, confeccionando-se oito canteiros de aproximadamente 50 metros de comprimento por 1 metro de largura e 20 cm de altura para o cultivo das hortaliças. As espécies escolhidas para compor o mosaico de cultivos entre agosto e novembro de 2017 foram a alface, o repolho, a couve-flor, o brócolis, a beterraba, a cenoura, a salsinha e a cebolinha. Foi introduzido o nabo forrageiro em alguns canteiros, como fixador de nitrogênio (N) no sistema, de modo a facilitar a rotação dos cultivos nos canteiros existentes. As espécies foram dispostas em consórcios e faixas, sendo a salsinha e a cebolinha dispostas ao redor dos canteiros das demais olerícolas de interesse.

Para a realização da adubação orgânica dos canteiros, uma composteira de aproximadamente 8 m² foi confeccionada, onde se fez a deposição de dejetos provenientes da produção leiteira (esterco bovino), bem como a deposição de resíduos vegetais oriundos da roçada das pastagens (capim-elefante), da palhada residual dos cultivos (milho crioulo) e de resíduos orgânicos, ao exemplo de cascas de frutas. Dessa forma, para a realização da compostagem, camadas de capim-elefante foram intercaladas com restos de alimentos, cinzas, palhada de milho e esterco bovino curtido. Minhocas vermelhas da Califórnia (*Eisenia fetida Savigny*) foram adicionadas ao composto, que foi coberto com lona preta por aproximadamente 20 dias. Esse composto foi adicionado aos canteiros, previamente ao plantio das culturas, no momento da sistematização do terreno e capina dos canteiros. Após a adubação, os canteiros foram mantidos cobertos com utilização de palhada proveniente da roçada do capim-elefante, mais adição de acícula de pinus, para a redução da competição com plantas espontâneas, até que se realizasse o plantio, cerca de 15 a 20 dias após a sistematização da área. De modo a auxiliar o pegamento das mudas, no momento dos plantios utilizou-se de *Trichoderma* spp. (Trichodermil®) junto a água de irrigação, fornecida via irrigador, na dosagem de 5ml/5L de água.

Com a intenção de produzir biofertilizantes naturais, realizou-se a coleta de alguns microorganismos eficientes (E.M), utilizando-se como isca o arroz branco cozido sem sal. Para tanto, o arroz cozido foi depositado em uma bandeja plástica coberta com uma tela de

sombrite®, a qual foi inserida em solo de mata em profundidade de cerca de 10 cm, em área pertencente a propriedade. Cerca de 15 dias após, realizou-se a coleta dos E.M. Para a confecção do biofertilizante, os E.M (cerca de 1 kg) foram inseridos em uma bombona com 200 L de água e 20 L de melaço de cana. Além disso, adicionaram-se à essa mistura 60 kg de pó de rocha e 60 kg de esterco bovino. Esse conteúdo ficou cerca de um mês em fermentação, sendo posteriormente utilizado nas irrigações realizadas via gotejamento, nos cultivos já descritos.

Para o tratamento fitossanitário, utilizou-se da calda bordalesa, da calda de cinzas e da calda de Neem sempre que se fez necessário.

RESULTADOS

A reestruturação da horta familiar com arranjos de cultivos consorciados e rotacionados, bem como, com a utilização de composto orgânico na adubação de base, da cobertura morta em substituição ao *mulching* plástico, do uso de biofertilizante na água de irrigação e o uso de tratamentos fitossanitários alternativos para o controle de pragas e doenças mostraram-se adequados ao manejo agroecológico de hortaliças (Figura 1).

Figura 1. Reestruturação da horta familiar ao sistema agroecológico de produção, visando a certificação orgânica. Rio das Antas, Santa Catarina.

Os plantios realizados em consórcios e faixas, bem como a rotação realizada nos canteiros apresentaram-se eficientes na construção de um agroecossistema diversificado e equilibrado. Contudo, entre os principais entraves observados em um primeiro momento, menciona-se a elevada precipitação ocorrente em Rio das Antas no período compreendido, fato esse que muitas vezes prejudicou a realização das colheitas e a qualidade da produção obtida, inclusive ocorrendo a incidência de míldio (*Bremia lactucae* Regel) em mudas de alface. A

utilização da calda bordalesa a 0,5% mostrou-se adequada, contudo, o problema tornou-se recorrente em função das condições climáticas da região de cultivo, ocorrendo três aplicações no período compreendido entre o plantio e a colheita.

A utilização da cobertura morta de capim-elefante e acícula de pinus para a redução de plantas espontâneas foi extremamente satisfatória, contudo, observou-se que a acícula de pínus pode apresentar efeito alelopático, principalmente em mudas de alface recém implantadas no solo, sendo a utilização da palhada do capim-elefante mais adequada para reduzir a emissão de plantas infestantes, melhorar o teor de umidade do solo e contribuir com o crescimento inicial dos cultivos.

A utilização de biofertilizante a partir da coleta de E.M do solo, bem como sua utilização na água de irrigação foi satisfatória, contribuindo para o crescimento rápido dos cultivos e para intervalos mais curtos de colheita. Contudo, a limpeza do sistema de irrigação deve ser realizada frequentemente apenas com água, para que não ocorram obstruções nas mangueiras do gotejamento. Recomenda-se a utilização de filtros adequados ou a filtragem manual do material orgânico excedente que fica incrustado nas bombonas de fermentação para que não ocorram entupimentos no sistema de irrigação.

A adoção do plantio de cebolinha e salsinha nos contornos das demais olerícolas colaborou para a redução do ataque de vaquinhas e brocas em repolho, principalmente. A utilização de tratamentos fitossanitários alternativos para manejo dos cultivos deve ser realizada periodicamente de modo preventivo, colaborando para a redução da incidência de doenças e para o controle de pragas.

DISCUSSÃO

A adoção de práticas conservacionistas de manejo e o uso de produtos biológicos, de caldas naturais e de composto orgânico fazem-se necessários em substituição aos produtos químicos sintéticos. A adoção de consórcios nos cultivos, a utilização de plantas companheiras e repelentes, o manejo das plantas espontâneas, a rotação de culturas e o uso de cobertura vegetal no solo são imprescindíveis para o sucesso dos sistemas agroecológicos de produção.

CONCLUSÃO

A utilização de composto orgânico aliado ao uso de biofertilizantes e organismos promotores de crescimento é adequada para o bom crescimento de hortaliças manejadas em sistema agroecológico. Os tratamentos fitossanitários alternativos são eficientes no controle de

pragas e doenças e devem ser utilizados periodicamente de forma preventiva de modo a apresentar melhor eficiência de controle. A utilização da palhada de capim-elefante é recomendada para o controle de plantas espontâneas e manutenção da umidade do solo. O plantio dos cultivos em consórcios e a rotação das culturas é indicada no manejo de hortas em fase de transição agroecológica visando a certificação orgânica.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, M. **Agroecologia**: bases científicas para uma agricultura sustentável. Ed. Expressão Popular: São Paulo, 2012.

IBD CERTIFICAÇÕES. **Diretrizes para o padrão de qualidade** IBD. IBD: 2018. 83 p.

CÉSAR, A. da S.; BATALHA, M. O.; PIMENTA, M. L. A certificação orgânica como fator estratégico na governança das transações no mercado de alimentos. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, v. 10, p. 376-386, 2008.

KAWAKAMI, J. **Certificação de Produtos Orgânicos.** Crea-PR: 2016. 30 p.

SOUZA, J. L. de; RESENDE, P. **Manual de Horticultura Orgânica**. 3. ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2014. 841 p.

TRABALHOS COMPLETOS

EIXO V – Educação, ambiente e saúde

Destacamos que os textos expostos são de inteira responsabilidade dos autores quanto ao conteúdo, forma, opinião, respeito aos direitos autorais, dentre outros. As comissões organizadoras e a UNIPLAC não se responsabilizam por qualquer elemento exposto nos trabalhos completos e resumos que compõe os Anais do VI Simpósio Internacional Ciência, Saúde e Território e VI SIPA SUL.

A EDUCAÇÃO DURANTE A PANDEMIA: FERRAMENTAS DIGITAIS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Paula Tonatto Carlos Pereira[1*], Marithsa Maiara Marchetti[1]

[1] Curso de Ciências Biológicas, Universidade Alto Vale do Rio do Peixe, Caçador, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Lages, nº 250, apartamento 102, bairro Berger. Caçador, SC. E-mail: paulatonatto@outlook.com

RESUMO

A pandemia ocasionada pelo novo coronavírus resultou em diversas mudanças na sociedade. Escolas e outras instituições de ensino tiveram que adaptar seus métodos educacionais para que o ano letivo não fosse "perdido", optando assim, por atividades que fazem uso de recursos comumente utilizados pelo modelo de ensino a distância. Apesar de que, algumas estratégias utilizadas pela educação a distância podem muitas vezes não se mostrarem eficazes em todos os níveis de ensino, o ensino de Ciências e Biologia pode ser facilitado com o uso de novos recursos e tecnologias, visto que alguns recursos são capazes de estimular o desenvolvimento de habilidades e competências, proporcionando ao aluno uma maior compreensão das informações transmitidas a ele. Contudo, as modificações curriculares e metodológicas evidenciam a necessidade de capacitações continuadas aos docentes e à toda equipe pedagógica, além de que realçam a desigualdade social presente em nosso país, tanto aos professores quanto aos alunos.

Palavras-chave: Pandemia, Educação, Ciências.

EDUCATION DURING THE PANDEMIC: DIGITAL TOOLS AS METHODOLOGICAL ALTERNATIVES FOR SCIENCE AND BIOLOGY CLASSES

ABSTRACT

The pandemic caused by the new coronavirus has resulted in several changes in Society. Schools and other educational institutions had to adapt their educational methods so that the school year was not "lost", opting for activities that make use of resources commonly used by distance learning. Although some methods used by distance education are often not effective at all levels of education, the teaching of Science and Biology can be facilitated with the use of

new resources and technologies, since some resources are capable of stimulating the development of skills and competences, providing for the student with a greater understanding of the information transmitted to him. However, the curricular and methodological changes show the need for continued training for teachers and the entire pedagogical team, as well as highlight the social inequality present in our country, both for teachers and students.

Keywords: Pandemic, Education, Sciences.

INTRODUÇÃO

A educação e o desenvolvimento estão diretamente relacionados com a história. Ao passo que a humanidade foi se modificando, a educação também se transformou. Este recurso, que anteriormente era privilégio de poucos, sendo somente possível para pessoas com excelentes condições, agora é conhecida como direito e responsabilidade de todos (MANACORDA, 2010). A disciplina de Ciências, apesar de seus conteúdos serem amplamente visualizados em nosso dia a dia, só foi inserida obrigatoriamente na grande curricular do Ensino Básico em 1961, com a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) (BRASIL, 1961).

Tanto a disciplina de Ciências quanto a de Biologia mostram-se relevantes para a construção do conhecimento formativo dos alunos. Os processos expostos por tais disciplinas refletem sobre a compreensão acerca dos organismos e de fenômenos vistos por nós todos os dias, os quais na maioria das vezes, são ignorados (KRASILCHIK, 2009). O aprendizado abordado por tais disciplinas proporciona uma maior compreensão do papel de cada ser, aumentando o conhecimento a partir das conexões realizadas (CALDEIRA, 2009; KRASILCHIK, 2009).

Contudo, o ano de 2020 e de 2021 encontram-se marcados por um fenômeno de grandes proporções e gravidade. A pandemia resultante da covid-19 (doença ocasionada pelo coronavírus) gerou não apenas problemas no âmbito educacional, mas também problemas econômicos, políticos e sociais, de proporções ainda desconhecidas (OLIVEIRA; SOUZA, 2020). Sendo assim, para dar continuidade as atividades de ensino, fez-se necessário a adoção de recursos como a educação a distância e outras ferramentas digitais para a manutenção das atividades educacionais.

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo realizar um levantamento sobre algumas ferramentas digitais disponíveis para o ensino de Ciências e Biologia, a fim de trazer conhecimento sobre os recursos tecnológicos como recursos de trabalho nos processos

de ensino-aprendizagem para aprimorar e adaptar suas aulas em momentos de distanciamento social.

METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma pesquisa descritiva, em formato de revisão bibliográfica, baseada em artigos científicos relacionados aos impactos gerados pela pandemia ocasionada pelo coronavírus em 2020 e suas correlações com o ensino. Os artigos científicos foram as fontes primárias de pesquisa para o estudo. Sua busca foi obtida através de sites de repositórios científicos. Posteriormente, buscou-se por ferramentas digitais para o ensino, como por exemplo: laboratórios virtuais e aplicativos, a fim de descrever a sua aplicabilidade metodológica para o ensino remoto.

RESULTADOS

Foram encontrados 20 sites e aplicativos (tabela 01) como ferramentas digitais para o ensino, especialmente, de Ciências e Biologia. Contudo, diversos recursos citados podem ser utilizados em outras disciplinas, conforme a necessidade do professor e do aluno.

Tabela 01. Recursos digitais para facilitar o processo de ensino-aprendizagem

Categoria	Aplicação	Nome do recurso
Ambientes Virtuais de Aprendizagem – AVA	Salas de aula online, recursos para facilitar as aulas e relatórios de desempenho acadêmico.	Moodle
		Plurall
		Khan Academy
Jogos	Desenvolvimento do pensamento lógico-matemático, estimula a resolução de problemas, habilidades socioculturais e liberdade de expressão.	Kahoot
		Socrative
		Descobrindo Anatomia
		Biology master
		Bioquiz
Museus	Função recreativa e podem atuar como museus de aprendizagem.	Google Arts and Culture
		Telescope
Simuladores e/ou laboratórios	Softwares ou sites, que possibilitam a realização de experimentos científicos com recursos que estariam presentes em um laboratório físico, além de contarem com um ambiente virtual de aprendizagem.	PHET
		Histology guide
		Zygote Body
		Corpo Humano 3D
		Microscópio Virtual da NC Bionetwork
Ferramentas auxiliadoras	Estas ferramentas podem auxiliar nos processos pedagógicos, como ao compartilhar materiais, elaborar provas e questionários, realizar videochamadas, editar documentos, elaborar mapas conceituais, dicionários de termos direcionados aos conteúdos, slides interativos etc.	Google, com o Google Classroom, Jamboard, Agenda, Tradutor, Drive.
		Mentimeter
		Microsoft, com o Word, Paint, PowerPoint, OneNote, Flow, Tasks, Onedrive.
		Aplicativos, como o Coogle, LabHacks, Bioétimo.

Fonte: Elaborada pelos autores com base na busca por recursos digitais para o ensino, 2021.

DISCUSSÃO

Com as medidas de restrição resultantes da covid-19 e a incerteza da continuidade das atividades escolares, muitas escolas e professores procuraram se reinventar e se atualizar, buscando ferramentas e tecnologias digitais que suprissem a necessidade de dar continuidade ao processo de ensino-aprendizagem (SANTOS, 2020).

Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), disponibilizam ao aluno e ao professor uma série de recursos que facilitam nos processos educacionais a distância. Neste recurso digital o professor pode personalizar suas estratégias de ensino, como uma sala de aula online, criando e disponibilizando atividades, armazenando conteúdos e executando atividades avaliativas, além de interagir com os alunos por meio de chats e fóruns de discussões (VASCONCELOS; JESUS; SANTOS, 2020).

A gamificação mostrou-se nos últimos anos uma metodologia didática capaz de engajar os alunos, e assim, contribuir no processo de ensino-aprendizagem. O uso de jogos tem se intensificado nos últimos anos devido aos avanços tecnológicos e a grande quantidade de recursos digitais disponíveis para acessá-los. A interação promovida através dos jogos auxilia nos processos de construção de conceitos, conhecimentos e no compartilhamento de informações, sendo capaz de motivar o aluno e o professor através dos desafios propostos por tal ferramenta (NETA; CASTRO, 2018; OLIVEIRA, 2018; NEVES, CHUPIL, 2019; RAMOS; CAMPOS, 2020).

Os jogos, especialmente no sistema de quis, podem facilitar a obtenção e fixação de conteúdos previamente abordados, além de estimularem o raciocínio lógico, memória e até o senso de competição, demonstrando resultados em alunos em diversos níveis de ensino, desde o ensino fundamental até os cursos de pós-graduação (JUNIOR, 2017).

Rotineiramente, as atividades educacionais presenciais envolvem aulas práticas e, nesse contexto, os laboratórios virtuais auxiliam no desenvolvimento dessas atividades de forma remota. As simulações interativas têm como princípio a acessibilidade, onde busca diferentes alternativas metodológicas, explicativas e de design, para tornar este recurso possível de uso para todos os alunos (RUBIM, 2016; PEARSON, 2021; UNIVERSIDADE DO COLORADO, 2021).

Além das simulações sobre fenômenos químicos e físicos, os microscópios virtuais possibilitam a visualização e o reconhecimento de estruturas celulares e tecidos (BRELJE; SORENSON, 2021). Por sua vez, outras plataformas permitem visualizar um modelo

anatômico para estudo do corpo humano, algo como um simulador do processo de dissecação ou um atlas 3D, recurso este que pode auxiliar muito o estudo de estruturas anatômicas, especialmente em instituições de ensino que não contam com laboratórios de Biologia (ZIMMERMANN, 2005; BUENO, 2011; BARTZIK; ZANDER, 2016).

O uso de recursos visuais, digitais, jogos e experimentações são capazes de proporcionar uma participação mais ativa do aluno, promovendo assim o desenvolvimento de diversas habilidades, instigando-o acerca de desafios que ele ainda não domina e resultando no desenvolvimento cognitivo, linguístico, motor, social e em sua capacidade autônoma (MORATORI, 2003; MELO; AVILA; SANTOS, 2017; MOREIRA et al, 2020).

CONCLUSÃO

A pandemia causada pelo coronavírus nos anos de 2020 e 2021 e suas medidas de restrição, ressaltaram a importância dos recursos digitais e sua inserção ao contexto educacional. A escola, além de ser uma instituição de ensino, tem caráter social, ético, moral e pode até refletir na saúde física e mental de quem a frequenta. Porém, a impossibilidade em comparecer fisicamente a ela torna necessário o uso de ferramentas que possibilitem e facilitem o processo de aprendizagem neste período crítico. Ressalta-se ainda que os recursos tecnológicos digitais podem ser inseridos no contexto educacional não só durante o período de pandemia, mas também em outros momentos em que o professor se deparar com a necessidade de realizar uma aula mais interativa, dinâmica e diferenciada. Especificamente, no currículo de Ciências e Biologia, a aprendizagem de alguns conteúdos pode ser facilitada com o uso de tais recursos, tonando o processo de ensino-aprendizagem mais atrativo ao aluno e satisfatório ao professor.

REFERÊNCIAS

BARTZIK, F.; ZANDER, L. D. A importância das aulas práticas de ciências no ensino fundamental. **Revista Arquivo Brasileiro de Educação, Belo Horizonte**, v. 4, n. 8, p. 31-38, 2016.

BRASIL. **LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961.

BRELJE, T. C.; SORENSON, R. L. **Histology Guide**. 2021.

BUENO, R. S. M.; KOVALICZN, R. A. O ensino de ciências e das dificuldades das atividades experimentais. **Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE.** Curitiba: SEED/PR, 2011.

CALDEIRA, A. M. **Introdução à didática da Biologia**. São Paulo: Escrituras Editora, 2009.

JUNIOR, J. B. B. O aplicativo Kahoot na educação: verificando os conhecimentos dos alunos em tempo real. In: **Livro de atas X Conferência Internacional de TIC na Educação– Clallenges**. 2017. p. 1587-1602.

KRASILCHIK, M. Cap XIV: Biologia – ensino prático. In: **Introdução à didática da Biologia**. São Paulo: Escrituras Editora, 2009.

MANACORDA, M. A. História da Educação**. Da antiguidade aos nossos dias**. São Paulo: Editora Cortez, 2010. 456 p.

MELO, A. C. A., ÁVILA, T. M. & SANTOS, D. M. C. Utilização de jogos didáticos no ensino de Ciências: Um relato de caso. **Ciência Atual**, v. 9, n. 1, 2017.

MORATORI, P. B. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem?** UFRJ. Rio de Janeiro, 2003.

MOREIRA, M. E. S.; et al. Metodologias e tecnologias para educação em tempos de pandemia COVID-19. **Braz. J. Hea. Rev**., Curitiba, v. 3, n. 3, p.6281-6290 may./jun. 2020.

NETA, S. L. A.; CASTRO, D. L. Teorias da aprendizagem: fundamento do uso dos jogos no ensino de ciências. **Revista Ciências & Ideias.** ISSN: 2176-1477, v. 8, n. 2, p. 195-204, 2018.

NEVES, T. S.; CHUPIL, H. A contribuição dos jogos lúdicos na aprendizagem de ensino da parasitologia em ciências e biologia. **Revista UNINGÁ**, [S.l.], v. 56, n. 1, p. 47-57, mar. 2019. ISSN 2318-0579. Disponível em: http://34.233.57.254/index.php/uninga/article/view/2127. Acesso em: 07 ago. 2020.

OLIVEIRA, H. V.; SOUZA, F. S. Do conteúdo programático ao sistema de avaliação: reflexões educacionais em tempos de pandemia (COVID-19). **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 2, n. 5, p. 15-24, 2020.

OLIVEIRA, R. M. **Importância dos jogos na educação.** 2018.

PEARSON EDUCATION**. Virtual Lab.** 2021.

RAMOS, D. K.; CAMPOS, T. R. O uso de jogos digitais no ensino de Ciências Naturais e Biologia: uma revisão sistemática de literatura. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, [S.l.], v. 19, n. 2, p. 450-473, mayo, 2020.

RUBIM, J. P. **A utilização da experimentação remota como ferramenta de ensino:** uma revisão da literatura. 2016.

SANTOS, C. S. Educação escolar no contexto de pandemia: algumas reflexões. **Gestão & Tecnologia**. Faculdade Delta. Ano IX, V. 1 Edição 30. jan/jun, 2020.

UNIVERSIDADE DE COLORADO. PhET – **Interactive Simulations**. 2021.

VASCONCELOS, C. R. D.; JESUS, A. L. P.; SANTOS, C. M. Ambiente virtual de aprendizagem (AVA) na educação a distância (EAD): um estudo sobre o moodle/Virtual learning environment (AVA) in distance education (EAD): a study on moodle. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 3, p. 15545-15557, 2020.

ZIMMERMANN, L.; et al. **A importância dos laboratórios de Ciências para alunos da terceira série do Ensino Fundamental.** 2005.

ÁGUA, SAÚDE E EDUCAÇÃO: CONCIENTIZAÇÃO DA COMUNIDADE ESCOLAR DE IBIRAMA/SC SOBRE BOAS PRÁTICAS SANITÁRIAS EM BEBEDOUROS DE ÁGUA

Lucas de Souza[1], Carolina Lopes dos Santos Zeferino[1], Maria Pilar Serbent[1], Willian Jucelio Goetten*[1]

[1] Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Departamento de Engenharia Sanitária, Ibirama – Santa Catarina – Brasil.
* R. Dr. Getúlio Vargas, 2822 - Bela Vista, Ibirama - SC, 89140-000 – Tel: +55 049 33578484
willian.goetten@udesc.br

RESUMO

A água utilizada para consumo humano deve atender à legislação vigente, de modo que não ofereça riscos à saúde humana. As escolas são locais estratégicos para de cuidados com a qualidade da água, devido ao número e a susceptibilidade dos indivíduos que consomem água nesses locais. O objetivo desse trabalho foi conscientizar a comunidade escolar de ensino fundamental do município de Ibirama/SC sobre boas práticas sanitárias na utilização de bebedouros coletivos. Para tanto, foram realizadas ações de educação sanitária, que consistiram na elaboração e entrega de *flyers* informativos para os alunos e na elaboração Procedimento Operacional Padrão (POP) para higienização de bebedouros aos funcionários das escolas. O trabalho ainda contou com a realização de palestras sobre o tema para alunos e funcionários. A educação sanitária é um instrumento que pode ser utilizado para construção de novos conhecimentos e mudança de maus hábitos, especialmente nas escolas. Entretanto, para que isso ocorra, deve ser realizada de forma contínua, sempre levando em conta as especificidades do público-alvo.

Palavras-chave: Educação Ambiental e sanitaria; Saúde Ambiental; Qualidade de água.

WATER, HEALTH AND EDUCATION: AWARENESS OF THE SCHOOL COMMUNITY IN IBIRAMA/SC ABOUT GOOD SANITARY PRACTICES IN WATER DRINKS

ABSTRACT

The water used for human consumption must comply with current legislation, so that it does not pose a risk to human health. Schools are strategic places to care for water quality, due to

the number and susceptibility of individuals who consume water in these places. The objective of this work was to raise the awareness of the elementary school community in the city of Ibirama / SC about good sanitary practices in the use of collective drinking fountains. To this end, health education actions were carried out, which consisted of the elaboration and delivery of informative flyers for students and the elaboration of the Standard Operating Procedure (SOP) for the hygiene of drinking fountains for school employees. The work also included lectures on the topic for students and employees. Health education is an instrument that can be used to build new knowledge and change bad habits, especially in schools. However, for this to occur, it must be carried out continuously, always taking into account the specifics of the target audience.

Keywords: Environmental and health education; Environmental health; Water quality.

INTRODUÇÃO

Heller e Pádua (2010) afirmam que existem registros datados dos tempos mais remotos, onde já se observava a associação entre a água de consumo humano e saúde. Atualmente, sabe-se que a transmissão de doenças pela água pode-se dar de diversas formas: pela ingestão de água contaminada por agentes biológicos patogênicos; pela insuficiência da quantidade de água, que provoca a higiene deficiente; pelo contato com água contaminada; ou ainda por vetores que utilizam a água para se desenvolver (HELLER; PÁDUA, 2010; HESPANHOL, 2015).

Um dos locais considerados como estratégicos para manutenção da qualidade da água são as escolas. Conforme Trindade, Sá-Oliveira e Silva (2015), atualmente no Brasil, o ano letivo conta com pelo menos 200 dias letivos. Isso faz com que as crianças passem grande parte do tempo nas escolas, ingerindo relevantes quantidades de água. Além disso, as crianças são mais vulneráveis a contrair doenças de veiculação hídrica, que podem ocasionar enterites, diarreias, dentre outras condições (SCURACCHIO, 2010).

Em virtude dos dados apresentados é possível constatar a importância de boas práticas sanitárias nos bebedouros de água utilizados nas escolas. Considerando que as crianças são mais suscetíveis a contrair doenças veiculadas pela água, que os agravos de saúde promovem a falta de atenção e o abandono escolar prematuro, deve-se atentar para o cumprimento das regras básicas de higiene (PNUD, 2006; WAIDEMAN, 2015). Conforme explicado por Philippi Jr. e Martins (2013), o monitoramento e vigilância da água não dispensam a atenção que a população deve ter em relação as instalações hidráulicas, tais como o reservatório de água e tubulações

internas. Além do controle da qualidade da água, outro instrumento para prevenção das doenças é a educação sanitária.

Conforme citam Falkenberg *et al.* (2014) o termo educação sanitária surgiu nos Estados Unidos e no Brasil foi e ainda é utilizado como sinônimo de educação em saúde. Quando surgiu, esse termo estava relacionado à mudança de hábitos para prevenção de doenças (BALDISSERA; COSCRATO; BUENO, 2014). Porém, num contexto mais amplo, pode-se entender educação sanitária como um conjunto de meios ou métodos educativos que busca construir, desconstruir e reconstruir saberes, modificando os hábitos individuais, frente à um problema ambiental ou sanitário (WARD; IMPROTA; QUARESMA, 2013). De acordo com Marinho e Martins (2015) a educação sanitária deve ser um processo contínuo e permanente, sendo construído conforme os indivíduos aprofundam os seus conhecimentos.

Dessa forma, o objetivo presente trabalho foi conscientizar a comunidade escolar de Ibirama/SC sobre a importância de boas práticas sanitárias na utilização de bebedouros coletivos pelos alunos. O trabalho foi realizado por meio de duas etapas: Instrução/conscientização e ações de educação ambiental.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho iniciou com a instrução dos responsáveis pela limpeza dos colégios acerca de como deve ser realizado a higienização dos bebedouros e na divulgação de orientações relacionadas a higiene para os alunos de primeira à quarta série das escolas.

Para realização dessa etapa, foi elaborado um Procedimento Operacional Padrão (POP) para limpeza e desinfecção de bebedouros e um *flyer* com dicas de higiene, relacionadas ao consumo de água e uso dos bebedouros. Para a segunda etapa, foram desenvolvidos e distribuídos dois materiais: um Procedimento Operacional Padrão (POP) para limpeza de bebedouros e um *flyer* com dicas de higiene relacionadas ao consumo de água e ao uso dos bebedouros.

O POP foi distribuído aos colaboradores que realizam a higienização dos bebedouros. Nesta mesma ocasião, foi realizada a leitura e explicação de todos os passos constantes no POP e o esclarecimento de dúvidas relacionadas ao procedimento, conforme a Figura 1.

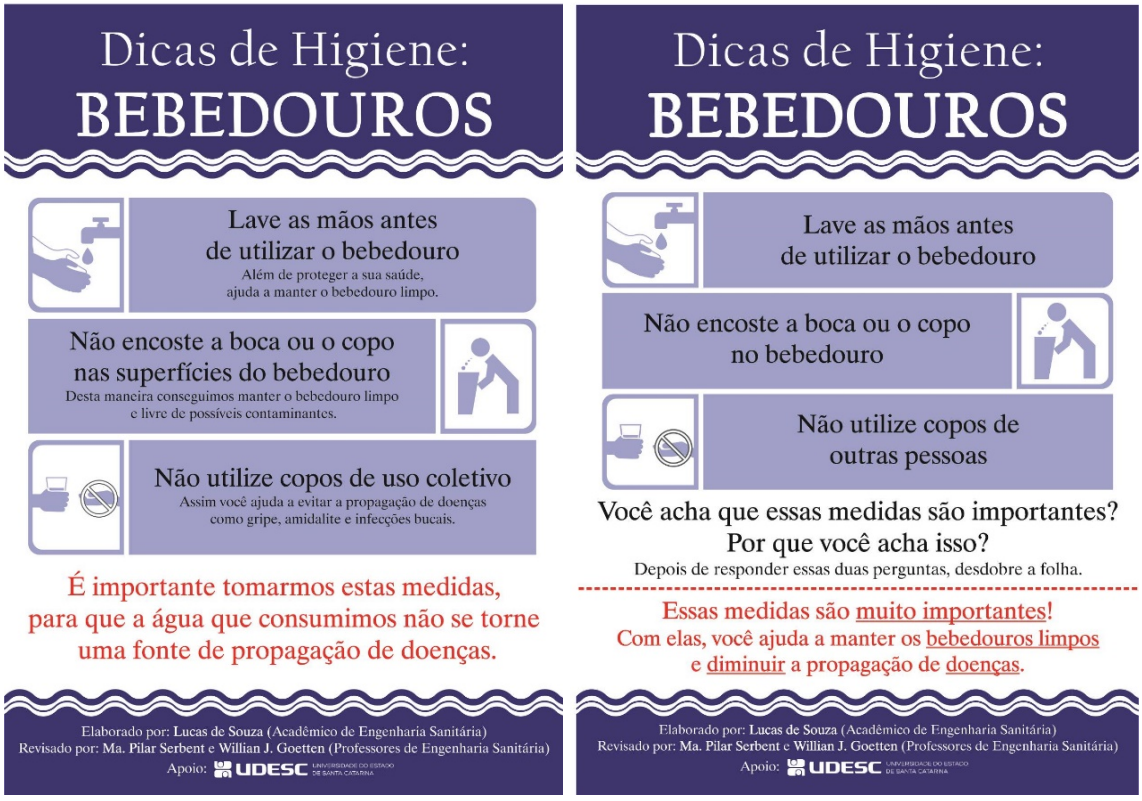
Figura 1 – Procedimento Operacional Padrão (POP) para limpeza e desinfecção de bebedouros

Nome da escola	Data de elaboração: 28/08/2017	Página: 1/1
Procedimento Operacional Padrão:		
Limpeza e desinfecção de bebedouro		
Periodicidade: Diariamente		
Objetivo: Remover poeira e substâncias aderidas e desinfetar a superfície do bebedouro para evitar a contaminação da água.		
Material: ✓ 2 baldes ✓ 3 panos de limpeza ✓ Escova ✓ Água ✓ Detergente líquido ✓ EPI'S ✓ Álcool a 70%		
Procedimento: 1. Separar o material necessário; 2. Colocar o EPI (luvas, botas ou sapatos fechados e de segurança, avental ou guarda-pó); 3. Desligar o bebedouro da tomada; 4. Encher metade dos dois baldes: 4.1. Um balde com água; 4.2. Um balde com água e detergente; 5. Imergir o pano de limpeza no balde com solução detergente e torcer; 6. Passar o pano no bebedouro, fazendo movimentos retos, sempre de cima para baixo; 7. Molhar a escova no balde com solução detergente; 8. Utilizar a escova para lavar ao redor do dispositivo de saída da água e o acionador de água; 9. Passar o outro pano com água limpa no bebedouro e remover toda a solução detergente; 10. Friccionar álcool a 70% ao redor do dispositivo de saída de água, acionador de água e local de escoamento de água. Repetir o procedimento 3 vezes; 11. Ligar o bebedouro na tomada; 12. Limpar o material de trabalho e guardar em local adequado.		
Observações: Utilizar panos exclusivos; Realizar mais vezes ao dia, sempre que necessário; Em caso de anormalidade, contatar imediatamente o superior responsável.		
Referências: ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Segurança do paciente em serviços de saúde:** Limpeza e desinfecção de superfícies. Editora ANVISA, 1ª edição. Brasília 2010. ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Segurança do paciente em serviços de saúde:** Limpeza e desinfecção de superfícies. Editora ANVISA, 1ª edição. Brasília 2012. Disponível em: <https://www20.anvisa.gov.br/segurancadopaciente/index.php/publicacoes/item/seguranca-do-paciente-em-servicos-de-saude-limpeza-e-desinfeccao-de-superficies>. Acesso em: 28 de ago. de 2017.		
Fonte: Adaptado de MATIAS, Isamara de Souza; SÁ, Maurício Durval de; VIEIRA, Valéria Dias. **Procedimento Operacional Padrão da Atenção Básica.** Alfenas (mg): Secretaria Municipal de Saúde, 2013. 168 p. Disponível em: <http://psfonline.alfenas.mg.gov.br/anexos/popatencaoprimaria.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2017.		

Fonte: Souza *et al,* 2017.

Os *flyers* foram fixados próximos aos bebedouros e entregues aos alunos durante uma conversa realizada com os mesmos. Durante essa conversa, foram citadas as dicas presentes no *flyer* e explicado a importância de cada uma.

Figura 2 – Flyer produzido para fixação próximo aos bebedouros



Fonte: Souza *et al,* 2017.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O Procedimento Operacional Padrão foi criado com o objetivo de auxiliar as escolas a se adequarem a Resolução Normativa Nº 001/DIVS/SES de 2015, a qual exige no item 1.13 do Anexo 1, que as instituições de ensino possuam rotinas escritas para o processo de higienização dos bebedouros.

Seu desenvolvimento foi realizado com base em outro POP de Matias, Sá e Vieira (2013), bem como nas recomendações da Anvisa (2012). Conforme recomendado pela Resolução RDC nº 216/04 o POP desenvolvido contém: objeto a ser higienizado, método de higienização, produto a ser utilizado e sua concentração, periodicidade, objetivo, bem como outras informações necessárias (BRASIL, 2004).

Como pode-se notar na Figura 1, a higienização dos bebedouros consiste basicamente em limpá-lo primeiro com água e detergente, em seguida com água, e por fim realizar a desinfecção com álcool 70%. Vale citar que essa higienização deve ser realizada diariamente, tantas vezes quanto necessário e com materiais exclusivos, isto é, não deve-se utilizar para higienização do bebedouro panos ou escovas que foram utilizadas para limpar outras

superfícies. Esse material desenvolvido foi entregue aos responsáveis pela limpeza de cada escola. Na mesma ocasião foi realizada a leitura do mesmo, explicado a importância da realização da higienização de modo correto e esclarecimento de dúvidas dos funcionários.

Nos *flyers* (Figura 2) foram colocadas três práticas que visam manter os bebedouros limpos e/ou evitar a propagação de doenças, sendo elas: lavar as mãos antes de utilizar o bebedouro; não encostar a boca ou o copo na superfície do bebedouro; e não realizar o uso de copos coletivos. Em conversa com os professores e nas visitas às escolas, foi possível notar que o ato de encostar a boca no bebedouro e dividir copos ou garrafas de água é algo bastante comum nas escolas, razão pela qual essas questões foram abordados no material desenvolvido. Além disso, conforme citado por Pedroso *et al.* (2012), não compartilhar copos e lavar as mãos sempre que possível, são alguns dos principais hábitos de higiene para evitar a propagação de algumas doenças, tais como a Influenza A (H1N1).

Para o desenvolvimento do *flyer* buscou-se utilizar de linguagem simples, para que os mesmos pudessem ser compreendidos pelos alunos mais jovens. Conforme pode-se observar na Figura 3, os *flyers* foram fixados próximo dos bebedouros nas escolas.

Figura 3 – *Flyers* (em destaque) fixado próximo aos bebedouros

Fonte: Souza *et al,* 2017.

Além de serem fixados próximos aos bebedouros, os *flyers* foram distribuídos aos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental. De acordo com o número de *flyers* distribuídos, estima-se que o número de alunos atingidos pela ação tenha sido pouco maior que 1.000 alunos.

Entretanto, há de se considerar a possibilidade de alguns alunos passarem a mensagem ou o *flyer* adiante, para pais, irmãos, amigos, etc., o que pode fazer com que o público atingido seja maior do que o estimado.

Conforme afirmam Mauad *et al.* (2013) a educação sanitária é uma medida preventiva barata, que pode ser utilizada para promoção da saúde. Além disso, Ramos, Santos e Reis (2013) destacam que a escola é um ambiente ideal para práticas como essa, visto que é nessa fase que as crianças desenvolvem novos hábitos. Porém, a educação sanitária deve ser realizada de forma contínua para que seja efetiva (MAUAD *et al.*, 2013). Por essa razão, sugere-se que sejam realizadas novas ações, em todas as escolas do município de Ibirama, de forma a dar continuidade ao trabalho desenvolvido e atingir novos públicos.

CONCLUSÕES

A educação sanitária é um instrumento que pode ser utilizado para construção de novos conhecimentos e mudança de maus hábitos, especialmente nas escolas. Entretanto, para que isso ocorra, deve ser realizada de forma contínua, sempre levando em conta as especificidades do público-alvo.

Destaca-se a importância da cooperação entre os diversos atores da sociedade (empresas públicas e privadas, instituições de ensino, órgãos públicos, etc.) para realização de trabalhos como esse. Essa parceria possibilita e facilita a realização de pesquisas cujos resultados beneficiam toda a comunidade.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. **Segurança do paciente em serviços de saúde:** Limpeza e desinfecção de superfícies. Brasília: Editora ANVISA, 1 ed., 2012. Disponível em: <https://www20.anvisa.gov.br/publicacoes/seguranca-do-paciente-em-servicos-de-saude-limpeza-e-desinfeccao-de-superficies>. Acesso em: 28 de ago. de 2017

BALDISSERA, V. D. A.; COSCRATO, G.; BUENO, S. M. V. Práticas da enfermagem na Educação para a Saúde na rede de atenção à Saúde Mental: a reforma (também) necessária. **Saúde & Transformação Social/Health & Social Change**, Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 132-142, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 16 set. 2004.

FALKENBERG, M. B.; *et al*. Educação em saúde e educação na saúde: conceitos e implicações para a saúde coletiva. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S.l.], v. 19, n. 3, p. 847-852, 2013.

HELLER, L.; PÁDUA, V. L. (Org). **Abastecimento de água para consumo humano.** 2. ed. rev. e atual. Belo Horizonte: Ed. da UFMG, 2010. v. 2. 418 p.

HESPANHOL, I. Água e saneamento básico. In: BRAGA, Benedito *et al.* (Org.). **Águas doces no Brasil:** capital ecológico, uso e conservação. 4. ed. rev. e atual. São Paulo: Escrituras, 2015. p. 263-318.

MARINHO, A. M. C. P.; MARTINS, L. C. R. **Curso básico em Vigilância Sanitária:** Unidade 7 – Informação, educação, comunicação em saúde. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2015. 27 f. Disponível em: https://ares.unasus.gov.br/acervo /bitstream/handle/ARES/3179/Texto_de_Impressao_Anvisa_Unid. Acesso em: 08 nov., 2017.

MATIAS, I. S.; SÁ, M. D.; VIEIRA, V. D. **Procedimento Operacional Padrão da Atenção Básica.** Alfenas: Secretaria Municipal de Saúde, 2013. 168 p. Disponível em: http://psfonline.alfenas.mg.gov.br/anexos/.pdf. Acesso em: 28 ago., 2017.

MAUAD, J. R. C.; *et al.* A educação sanitária para a promoção da saúde humana e animal como medida preventiva contra doenças infecto-parasitárias. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 11, n. 3, p. 49-50, 2013.

PEDROSO, C. C.; *et al.* Hábitos de higiene dos estudantes de medicina da Faculdade de Medicina de Campos após a pandemia de Influenza A (H1N1). **Revista Científica da Faculdade de Medicina de Campos**, Campos dos Goytacazes, v. 7, n. 2, p. 08-11, 2012.

PHILLIPI JR., A.; MARTINS, G. Águas de Abastecimento. In: PHILIPPI JR., Arlindo (Ed.). **Saneamento, saúde e ambiente:** Fundamentos para um desenvolvimento sustentável. 3. reimpr. Barueri: Manole, 2013. p. 117-180.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - PNUD. **Resumo Relatório do Desenvolvimento Humano 2006:** A água para lá da escassez. 2006. 52 p. Disponível em: http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/library/relatorios-de-desenvolvimentohumano/ relatorio-do-desenvolvimento-humano-20006.html. Acesso em: 04 nov., 2017.

SCURACCHIO, P. A. **Qualidade da água utilizada para consumo em escolas e creches no município de São Carlos - SP.** 2010. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista "Júlio De Mesquita Filho", Araraquara, 2010.

SOUZA, L. **Avaliação da qualidade da água consumida nas escolas públicas de ensino fundamental do município de Ibirama (SC**). (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Departamento de Engenharia Sanitária, Ibirama/SC, 2017.

TRINDADE, G. A.; SÁ-OLIVEIRA, J. C.; SILVA, E. S. Avaliação da qualidade da água em três Escolas Públicas da Cidade de Macapá, Amapá. **Biota Amazônia**, [S.l.], v. 5, n. 1, p. 116-122, mar. 2015.

WAIDEMAN, M. A. **Qualidade de água de torneira e de bebedouro em escolas públicas estaduais de um município do estado do Paraná.** 2015.

WARD, F. N.; IMPROTA, C. T.; QUARESMA, J. P. S. Efeitos de um programa de rádio do serviço defesa sanitária na relação entre o órgão e os munícipes de Presidente Médici, Rondônia. **Revista de Educação Continuada em Medicina veterinária e Zootecnica do CRMV-SP**, v. 11, n. 3, p. 50-50, 2013.

ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DE MEDICAMENTOS EMAGRECEDORES ENTRE UNIVERSITARIOS DE CACADOR/SC

Darah Ligia Marchiori[1*], Breno dos Reis Fernandes[1] Claudriana Locatelli[1]

[1]Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (UNIARP)
Darah Ligia Marchiori, Rua Victor Baptista Adami, 800 - Centro, Caçador - SC, 89500-000, (49) 999980925, darah.marchiori@yahoo.com

RESUMO

A busca incansável pelo corpo perfeito vem trazendo riscos para aqueles que fazem uso de medicamentos para alcançarem seus objetivos de um corpo de silhuetas finas, cheio de curvas, ditados pela mídia. Esta busca tem se tornado um problema onde a maioria procura por métodos rápidos e milagrosos, indo ao encontro de medicamentos que tem como promessa a perda de peso rápida, sem qualquer tipo de mudança seja na alimentação ou a prática de exercícios físicos. No presente estudo o objetivo principal foi analisar a prevalência e conhecimentos sobre o uso de medicamentos para emagrecer ou inibidores de apetite entre acadêmicos da área da saúde em uma universidade no estado de Santa Catarina. Além do mais buscar-se-á entender os motivos que as levam ao uso desses medicamentos os riscos que essas práticas trazem para a saúde de cada um. A metodologia presente foi de análise quantitativa, com aplicação de questionário baseado no Teste de Investigação Bulímica de Edimburgo, onde foram obtidos dados sendo possível concluir que o consumo de substâncias para fins de emagrecimento entre universitários dos cursos de saúde pode estar relacionado com a presença do risco de algum transtorno.

Palavras-chave: Anorexígenos, perda de peso, padrão de beleza.

ABSTRACT

The beginning of graduation is an important milestone in the lives of all those entering higher education, whether male or female. With the beginning of college many take dictatorships of the current fashion with them, to always compete with the others, especially when it comes to weight. The tireless search for the perfect body has brought risks for those who use medicines to achieve their goals of a body of thin silhouettes, full of curves, dictated by the media. This search has become a problem where the majority are looking for quick and miraculous methods, in the search for drugs that have the promise of rapid weight loss, without any kind

of change either in diet or physical exercise. In the present study, the main objective was to analyze the prevalence and knowledge about the use of drugs to lose weight or appetite suppressants among academics in the health field at a university in the state of Santa Catarina. In addition, we will seek to understand the reasons that lead them to use these drugs and the risks that these practices bring to the health of each one. The present methodology was of quantitative analysis, with the application of a questionnaire based on the Bulimic Investigation Test of Edinburgh, where data were obtained and it is possible to conclude that the consumption of substances for weight loss among university students in health courses may be related to the risk of any disorder.

Keywords: Anorectic, weight loss, beauty standard

INTRODUÇÃO

A busca incessante pelo corpo ‘’perfeito’’ tem feito mulheres de diversas faixas etárias, raças, etnias à buscar caminhos mais curtos e rápidos, onde as mesmas consigam obter seus resultados o quanto antes, e a qualquer custo, muitas vezes sem calcular possíveis problemas e até mesmo efeitos colaterais (CARVALHO et al., 2019).

As mídias sociais hoje em dia estão valorizando e exaltando corpos esbeltos, cheio de curvas, sendo assim, fazendo com que exijam de si mesmas conseguir tais padrões impostos. O discurso mais usado na indústria de cosméticos, entre tantas outras áreas é de que a felicidade está sim ao alcance de todos, onde os medicamentos se tornam um símbolo, produto para ser consumido com a finalidade de alcançar a beleza e o bem-estar físico (OLIVEIRA; HUTZ, 2010).

Os anorexígenos, até mesmo os inibidores de apetite, são considerados exemplos de medicamentos que simbolizam o que ideal para alcançar o corpo magro idealizado através do que está nas mídias. Exemplo os anorexígenos são drogas que possuem um alto nível de consumo no Brasil no tratamento de obesidade. Segundo dados da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde, o brasileiro chega a consumir 23,6 toneladas anuais (MASSUIA et al, 2009).

O Brasil é o país onde há maior consumo de medicamentos para emagrecer, segundo a Comissão Internacional de Controle de Narcóticos (CICN), com esse alerta os governantes do país estão em busca de uma medida eficaz para conseguir a restrição da venda desses determinados medicamentos, sem que o paciente realmente necessite dos mesmos. (KONFLANZ; et al. 2014).

Regimes para emagrecer a base de medicamentos são utilizados pela maioria da população, principalmente jovens, e na maioria das vezes de forma imprópria, sem prescrição médica ou acompanhamento de um profissional capacitado (MASSUIA; et al; 2008). Com isso o grande motivo pelo qual foi realizado o presente trabalho, questionando e quantificando o uso, sabendo se foram prescritos ou não, qual foi o meio que as apresentou aos medicamentos e levando-os ao questionamento sobre os reais riscos e consequências do uso.

Nesse contexto o presente trabalho compreendeu os motivos que levam as mulheres e homens a utilizar medicamentos como uma forma mais fácil e rápida para emagrecer. Objetivando entender ao que se refere sobre o nível de conhecimento dos acadêmicos de Medicina da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe, do primeiro ao quinto ano sobre possíveis riscos e quantas já fizeram o uso e seus motivos.

Diante dos fatos apresentados acima o objetivo desse projeto foi avaliar os conhecimentos e a prevalência do uso de medicamentos para emagrecer ou inibidores de apetite entre acadêmicos de um bacharelado em medicina.

METODOLOGIA

Após a aprovação do comitê de ética, foi realizado a aplicação dos questionários e feito um levantamento de todos os dados. Não foi necessário a identificação do acadêmico, foram incluídas perguntas objetivas, incluindo qual sexo, idade, estado civil, considerando também que houve questões para os mesmos preencher se já ouviram falar, qual medicamento era e se fizeram uso, qual era a frequência. Foram aplicados questionários aos alunos matriculados no curso de medicina da UNIVERSIDADE ALTO VALE DO RIO DO PEIXE do primeiro ao quinto período. Como critérios para inclusão ter mais que 18 anos, ser acadêmico do curso de medicina e aceitar participar da pesquisa, e como critérios para exclusão ter menos que 18 anos, não estar matriculado no curso de medicina e não aceitar participar da pesquisa.Foram utilizados questionários baseados no Bulimic Investigatory Test of Edinburgh (BITE), auto aplicáveis, onde foi aplicado questões objetivas. Sendo entregue um questionário e duas cópias da autorização sendo uma cópia fica com os acadêmicos e outra com o pesquisador. Após todos os dados coletados e analisados, foi elaborado gráficos com todos os resultados obtidos.

O projeto presente teve como benefício a orientação e o alerta sobre o uso indevido de medicamentos para emagrecer e ou inibidores de apetite por parte dos acadêmicos. Auxiliando os mesmos a idealizarem novas alternativas para a obtenção dos resultados desejados.

RESULTADOS

Participaram do estudo 79 universitários, sendo 92,4 % (n = 73), do sexo feminino e 6,3% (n = 5) do sexo masculino, variado de 1,53 cm de altura há 1,88 cm, pesando entre 43 kilos há 106 kilos. Do total de 79 participantes 55 responderam sobre o uso de inibidores de apetites ou medicamentos com a promessa de emagrecer 13 (23%) responderam que sim, que já utilizaram medicamentos emagrecedores ao menos uma vez na vida. Quanto aos medicamentos/substancias consumidas pelos universitários: Quatro estudantes consumiram sibutramina; Três, Slim caps; Duas, Cactinea; Uma, In sea, Lowat, Meratrin, Cactinea, Maca Peruana; Uma, Morosil; Uma bupopriona e hcg; Uma, laxante diariamente; Uma, fitoterápico. 3 participantes não recordaram o nome dos medicamentos. Também foi possível verificar que 10 universitários afirmaram que nunca tomaram nenhum medicamento para emagrecer. Em relação á como os universitários se sentem em relação ao peso atual 53 pessoas (67,1%) se sentem mediano, 16 pessoas (20.3 %) se acham gorda e 7 pessoas (8,9%) se acham muito gordo.

Quanto ao período menstrual das mulheres (92,4%) de 75 participantes, 52 (69,3%) tiveram o ciclo menstrual regular, e 23 (30,7%) não tiveram o ciclo menstrual regular. No quesito de acompanhamento de um profissional 40 participantes (50,6%) já tiveram orientação de um profissional para a finalidade de regime e alimentação e 39 (49,4%) nunca tiveram orientação de um profissional para regime e alimentação. No quesito de problemas alimentares, 61 pessoas (77,2%) não tiveram problemas alimentares e 18 pessoas (22,8%) tiveram problemas alimentares.

Em relação a um padrão de alimentação diário regular dos estudantes 49 pessoas (62%) tem sim um padrão de alimentação diária e regular e 30 pessoas (38%) não tem um padrão de alimentação diário e regular. Sobre uma uma dieta rígida 77 estudantes (97,5%) não seguem uma dieta rígida e 2 estudantes (2,5%) tem sim uma dieta rígida. Em relação a como se sentem quando quebram a dieta alguma vez no total de 79 pessoas, 52 pessoas (65,8%) não se sentem fracassando quando quebram sua dieta uma vez e 27 pessoas (34,2%) se sentem fracassando quando quebram sua dieta uma vez. No quesito de os universitários contarem as calorias de tudo o que comem, mesmo quando não estão de dieta, 72 pessoas (91,1%) não contam as calorias do que comem e 7 pessoas (8,9%) contam as calorias. Sobre o jejum por um dia inteiro, 56 pessoas (70,9%) disseram que nunca jejuaram por um dia inteiro e 23 pessoas (23,1%) disseram que já jejuaram por um dia inteiro. Em relação as estratégias para auxiliar

na perda de peso 79 pessoas entre elas 62 pessoas nunca tomaram comprimidos, 12 pessoas tomam comprimidos de vez em quando, 1 pessoa toma comprimido uma vez por semana, 1 pessoa de 2 a 3 vezes por semana, 3 pessoas tomam comprimidos diariamente. Aos diuréticos, 58 pessoas nunca tomaram diuréticos, 15 pessoas tomam de vez em quando diuréticos, 1 pessoa toma uma vez por semana, 2 pessoas tomam de 2 a 3 vezes por semana, 1 pessoa de 5 ou mais vezes por semana, 2 pessoas tomam diurético diariamente. Aos laxantes, 69 pessoas nunca tomaram laxantes para auxiliar na sua perda de peso, 5 pessoas tomam de vez em quando laxantes, 1 pessoa toma uma vez por semana, 2 pessoas de duas a três vezes por semana, 2 pessoas tomam laxantes diariamente. Quanto ao padrão de alimentação e se prejudica severamente a vida do universitário 61 pessoas (77,3%) votaram que não prejudica e 18 pessoas (22,8%) votaram que sim. (Fig. 13). No quesito de comer sem parar até ser obrigada (o) a parar por sentir-se mal fisicamente, 65 pessoas (82,3%) votaram que não e 14 pessoas (17,7%) votaram que sim. Em relação a comer moderadamente na frente dos outros e depois comer sem parar quando está sozinho, 64 pessoas (81%) votaram que não e 15 pessoas (19%) votaram que sim.

Quanto aos participantes conseguirem parar de comer quando quiserem no total de 79 participantes, 66 pessoas (83,5%) votaram que sim e 13 pessoas (16,5%) votaram que não. No quesito ansiedade, Quando sente-se ansiosa (o), você tende a comer muito 50 pessoas (63,3%) votaram que sim e 29 pessoas (36,7%) votaram que não. Sobre o pensamento de se tornar gordo (a) o apavora 64 pessoas (81%) votaram que sim e 15 pessoas (19%) votaram que não. Sobre se envergonhar dos hábios alimentares 52 pessoas (65,8%) votaram que não e 27 pessoas (34.2%) votaram que sim. No quesito de utilizar a comida para avaliar algum desconforto: No total de 79 participantes, 43 pessoas (54,4%) sim e 36 pessoas (45,6%) não se volta para a comida para avaliar algum tipo de desconforto. Em relação ao quanto você come é determinado pela fome que sente, 46 pessoas (58,2%) sim e 33 pessoas (41,8%) não. Sobre episódios exagerados de alimentação 49 pessoas (62%) sim e 30 pessoas (38%) não tiveram episódios exagerados de alimentação e desses episódios 42 pessoas (68%) se sentiram mal e 19 pessoas (31,1%) não. Sobre os episódios aconteceram só quando estão sozinhos 47 pessoas (77%) votaram que não e 14 pessoas (23%) que sim. Sobre a frequência desses episódios de exagerados de alimentação em um total de 57 respostas 29 pessoas (50,9%) quase nunca tem esses episódios, 6 pessoas (10,5%) de duas a três vezes por semana, 11 pessoas (19,3%) uma vez por mês, 8 pessoas (14%) uma vez por semana e 3 pessoas (5,3%) diariamente. Na questão final o questionário abordou o fato dos participantes se considerarem

alguém que come compulsivamente e no total de 79 participantes, 64 pessoas (87%) respondem que sim, 15 pessoas (19%) respondem que não.

DISCUSSÃO

A incessante busca por um corpo magro e bonito, as propagandas disseminadas pela mídia sobre a beleza do corpo esguio e a associação da obesidade com a incidência de doenças sistêmicas, faz com que surjam em todo o mundo os mais diversos 43 tratamentos para perda do peso excessivo (KONFLANZ et al, 2014).

O que esses estudantes não levam em consideração ao fazer o uso dessa terapêutica são os efeitos colaterais causados pelo consumo indiscriminado desses medicamentos, tais como: problemas dentários, ansiedade, insônia, alterações do humor e comportamento violento. Além desses, há ainda distúrbios psicóticos, entre eles a paranoia, alucinações visuais e auditivas e ilusões (OLIVEIRA; HUTZ, 2010).

Em nosso estudo 69% dos participantes responderam sobre o uso de inibidores de apetites ou medicamentos com a promessa de emagrecer e 23% responderam que sim, que já utilizaram medicamentos emagrecedores ao menos uma vez na vida

CONCLUSÃO

O consumo de substâncias para fins de emagrecimento entre universitários dos cursos de saúde pode estar relacionado com a presença do risco de algum transtorno.Sugere-se que o uso de substâncias para fins de emagrecimento atrelado a fatores ambientais, psicológicos, sociais e familiares, pode estar associado com o risco de transtornos alimentares em universitários de cursos de saúde.Propõem-se a implantação de mais estudos sobre uso de medicamentos emagrecedores entre universitários em outros centros acadêmicos, assim como a elaboração de ações de saúde dentro das instituições de ensino superior de cursos de saúde para prevenção do aparecimento do risco e diagnóstico precoce dessas enfermidades.

REFERÊNCIAS

DE CARVALHO, M. C.; et al. Uso de drogas antiobesidade entre estudantes universitários. **Revista da Associação Médica Brasileira,** v. 57, n. 5, p. 570-576, 2011.

KONFLANZ, K. L; SILVA, J. M; DALLAGNOL, B. G. Uso de anfetamínicos e de anorexígenos por estudantes no município de Santo Ângelo – RS. Saúde (Santa Maria), Santa Maria, v. 40, n. 2, p. 81-86, Jul./Dez. 2014.

MASSUIA, G. R.; BRUNO, T. I. B.; SILVA, L. S. Regime de emagrecimento x utilização de drogas. Rev Científ UNIFAE, v. 2, p. 19, 2008.

OLIVEIRA, L. L; HUTZ, C. S. Transtornos alimentares: o papel dos aspectos culturais no Mundo contemporâneo. **Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 15, n. 3, p. 575-582, jul./set. 2010.

ARTICULAÇÃO DE REDES: INTERVENÇÃO SOCIAL JUNTO A CRIANÇAS E ADOLESCENTES EM SITUAÇÃO DE VULNERABILIDADE

Sara Cristina Alles Ames[1*], Luiza La Porta Matos[1], Rose Cristina Possato[2]

[1]Estudante do Curso de Medicina da Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC, Lages – Santa Catarina, Brasil.
[2]Docente do Curso de Medicina da Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC, Lages – Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua Frei Gabriel, 564, apartamento 406, bairro Centro, Lages – SC. Telefone: (55) 99673-0935. E-mail: saraames@uniplaclages.edu.br.

RESUMO

A violência infantil é qualquer ato ou omissão de cuidados que sejam praticados por um adulto e que resultem em dano real ou potencial à saúde da criança e/ou adolescente. As crianças vítimas de violência doméstica apresentam menor capacidade de resiliência e uma baixa autoestima. O objetivo do trabalho foi reduzir a violência doméstica infantil nas crianças do município de Lages, no bairro da Penha. Esse relato de experiência foi realizado a partir de uma pesquisa-ação, desenvolvida nas dependências do Centro de Referência em Assistência Social (CRAS), desse bairro. Participaram crianças entre 09 e 13 anos que frequentavam as atividades do CRAS. Promoveram-se ações de caráter preventivo e foram apresentados meios para superar as reminiscências da violência intrafamiliar. O estudo proporcionou momentos de reflexão às crianças, tornando-os sujeitos mais críticos e conscientes dos seus direitos legais. Por fim, faz-se necessária a atuação constante dos profissionais da saúde para a oferta de apoio integral perante todas as adversidades ocasionadas pela violência infantil.

Palavras-chave: maus-tratos infantis, vulnerabilidade em saúde, autoimagem.

NETWORK ARTICULATION: SOCIAL INTERVENTION WITH CHILDREN AND ADOLESCENTS IN A SITUATION OF VULNERABILITY

ABSTRACT

Child violence is any act or omission of care practiced by an adult that results in real or potential harm to the health of the child and/or adolescent. Children who are victims of domestic violence are more likely to have less resilience and low self-esteem. The objective of the work was to reduce domestic violence against children in the municipality of Lages, district of Penha. This

experience report was carried out based on an action research developed at the facilities of the Reference Center for Social Assistance (CRAS), in this neighborhood. Children between 9 and 13 years old who attended CRAS activities were included. Preventive actions were promoted and methods were presented to overcome the reminiscences of intrafamily violence. The study provided moments of reflection for the children, making them more critical subjects aware of their legal rights. Finally, there is a need for constant action by health professionals to offer whole support towards the adversities caused by violence against children.

Keywords: child mistreatment, health vulnerability, self image.

INTRODUÇÃO

De acordo com a Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo (2007), a violência doméstica é todo tipo de violência que é praticada entre os membros que habitam um ambiente familiar em comum. Atualmente, em razão de vários fatores, a população brasileira vivencia números crescentes de violência doméstica de várias ordens, principalmente, em desfavor das crianças e adolescentes.

Segundo Souza e Minayo (2003), a violência é uma temática complexa, uma vez que se trata de um assunto polissêmico, em que cada realidade necessita ser reconhecida e diferenciada. No âmbito infantil, a violência contra crianças e adolescentes é qualquer ato ou omissão que seja cometido contra eles, em diferentes faces, sendo a maior delas praticada pela própria família (MINAYO, 2001). O Brasil promulgou em 13/06/1990 a Lei nº 8069 – Estatuto da Criança e do Adolescente/ECA - que objetivou estabelecer direitos à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade, à convivência familiar e comunitária.

Diante do exposto, objetivou-se contribuir com a redução da violência doméstica contra crianças e adolescentes, por meio da sensibilização lúdica, considerando o quadro de violência intrafamiliar das crianças no município de Lages-SC.

METODOLOGIA

Esse relato de experiência foi realizado a partir de uma pesquisa-ação desenvolvida no segundo semestre de 2018, nas dependências do CRAS, no bairro da Penha, em Lages - Santa Catarina. Participaram 12 alunos. Os critérios de seleção foram crianças entre 09 e 13 anos que frequentavam as atividades do CRAS, pelo fato de que eram capazes de discernir o que estava sendo apresentado.

Promoveram-se, junto às crianças e aos adolescentes, ações de caráter preventivo, tais como, atividades artísticas, teatrais e educação em saúde. Além disso, apresentaram-se caminhos e alternativas para superar as reminiscências da violência intrafamiliar, enfatizando a possibilidade de transformação na realidade do grupo.

A pesquisa foi composta de quatro encontros presenciais, nos quais foram realizadas atividades que visaram o bem-estar das crianças, com enfoque na possibilidade de mudança diante de todos os desafios diários. No primeiro dia, realizou-se um teatro; no segundo dia, as crianças foram divididas em grupos para algumas orientações sobre a higiene pessoal e autoestima; no terceiro dia, os alunos realizaram uma visita na Universidade do Planalto Catarinense (UNIPLAC) para conhecer a estrutura e alguns cursos que a universidade oferece; no último dia, foi realizada uma feira de profissões.

Teatro: O teatro foi divido em cinco cenas, que retrataram o ambiente escolar vivenciado pelos alunos, o ambiente domiciliar e o papel fundamental do CRAS no processo de mudança. Além disso, ao final do teatro, foi realizado um questionamento às crianças, com a seguinte pergunta "Você já pensou o que você quer ser quando crescer?" e com as respostas deles, no último encontro, foi realizada uma oficina de profissões.

Higiene e Autoestima: No segundo encontro do projeto as crianças foram divididas em meninas e meninos, cuja finalidade foi ter uma conversa mais próxima das crianças. Assim, fez-se necessário o uso de duas salas separadas. Houve explicações sobre questões básicas de higiene e a consequência na melhora da autoestima, bem como as principais doenças que podem ser causadas por má higiene, de maneira compatível com esse público.

Visita à UNIPLAC: Neste dia, as crianças se locomoveram de ônibus do CRAS até a UNIPLAC, acompanhadas de algumas professoras e a coordenadora do CRAS. Os alunos puderam contemplar um pouco sobre a infraestrutura que a Universidade oferece e conhecer o bloco do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, o Centro de Ciências da Saúde e o Centro Cirúrgico Odontológico. Nesses locais, explicou-se brevemente sobre os campos de atuação de diversos profissionais que atuam nessas áreas.

Oficina de profissões: Neste encontro, foi realizada uma oficina de profissões para responder o questionamento realizado no primeiro encontro do projeto. Assim, as crianças puderam vivenciar um momento de aprendizagem sobre os papéis das profissões na sociedade, com explicações breves de cada uma e suas funções. Além disso, utilizou-se uma máquina fotográfica para tirar fotos das crianças vestindo a roupa do profissional que se imaginam no futuro.

RESULTADOS

Os resultados do estudo estão apresentados no quadro a seguir:

Quadro 1: resultados dos encontros realizados com crianças e adolescentes do CRAS no segundo semestre de 2018.

Ações	Desfecho
Teatro	Uma encenação que tinha o objetivo de mostrar ao público a possibilidade de mudanças e os meios de superação dos desafios, ao final, tornou-se, para eles, cenas da realidade vivenciadas diariamente. Teve-se um momento de reflexão e desabafo, iniciado pelas crianças, que falaram o quanto são verídicas as cenas de violência doméstica.
Higiene e autoestima	Mesmo com grupos menores para facilitar o contato visual e verbal, as crianças não se sentiram totalmente à vontade para sanar suas dúvidas. No entanto, ao término das explicações, duas meninas tiveram a confiança em algumas acadêmicas para expor, separadamente, sobre a baixa autoestima e a falta de atenção familiar que vivenciavam. Isso repercutia em automutilação não suicida. Ao final, por meio de parceria com a Unidade Básica de Saúde (UBS) da Penha, foram distribuídos kits de higiene bucal a todas as crianças para dar continuidade ao que foi elucidado.
Visita à UNIPLAC	Neste encontro, as crianças ficaram entusiasmadas em relação à estrutura que a Universidade oferece, querendo conhecer todos os blocos. Foi o encontro em que as crianças estavam mais alegres, no entanto, percebeu-se a preocupação constante por meio de perguntas sobre mensalidades e ofertas de bolsas. Além disso, nos questionavam se seriam capazes de ingressar em uma faculdade, pelo fato de o estudo não ser uma prioridade para eles até então, por conta da realidade de suas vidas.
Oficina de profissões	Neste dia, as crianças tiveram a oportunidade de se caracterizarem com a profissão que escolheram no primeiro encontro. Mesmo com muitas dúvidas e receios no encontro anterior, elas foram capazes de se divertir nessa oficina, se imaginando nessas profissões. Posteriormente, houve a revelação das fotos e distribuição às crianças como recordação do momento, para que possam tê-la como referência.

DISCUSSÃO

Conforme o Ministério do Desenvolvimento Social é necessário oportunizar a escuta e o diálogo para a resolução de conflitos, incentivar a tomada de decisões sobre a própria vida e reconhecer os limites e as possibilidades das situações vividas (BRASIL, 2016). Assim, esse estudo visou atingir o lado humanístico e de construção pessoal dos jovens que são atendidos no CRAS, a partir dos diálogos estabelecidos nos encontros, promovendo o acolhimento em um ambiente propício para a troca de saberes e a estimulação social. Toda a atenção esteve voltada para as situações de vulnerabilidade e risco por que passam os usuários.

No Brasil, como em outras partes do mundo, as crianças e adolescentes também são vítimas da violência doméstica. Conforme dados da UNICEF (2018), metade dos adolescentes convive com a violência psicológica direta ou indiretamente, sendo que essa repercute em menor capacidade de resiliência e uma baixíssima autoestima. Esse estudo mostrou que as crianças que sofriam de violência doméstica e falta de apoio familiar, foram as que mais relataram casos de baixa autoestima e automutilação. Percebe-se, assim, como a violência contra crianças e adolescentes é capaz de fragilizar a posição dos mesmos e sua autopercepção em relação ao mundo.

Segundo Menezes (2014), a adolescência é um momento complexo de transformações e reflexões sobre a própria existência. Inicia-se também nesse momento, a elaboração de seu projeto de vida e sua inserção no mundo do trabalho. Portanto, os encontros propiciaram um despertar para as descobertas, na busca de cada habilidade individual, de forma a entender que é possível mudar, superar dificuldades e planejar o futuro.

"O projeto de vida não é algo acabado que um dia se alcançou e se conseguiu para sempre. É algo que cresce, desenvolve-se, aprimora-se. É um processo que tem metas, passos, etapas, pessoas, gestos visíveis, tempos de avaliação" (SILVA, 2008). Por isso, essa pesquisa tornou-se um passo inicial em suas jornadas, incentivando a reponsabilidade diante de desafios que emergem da sociedade.

CONCLUSÃO

A violência doméstica repercute diretamente no desenvolvimento e crescimento pessoal dos jovens. Assim, o projeto conscientizou esse grupo, em estado de vulnerabilidade, para que se tornem sujeitos mais críticos e conscientes dos seus direitos legais.

Torna-se necessária a busca da diminuição de violência infantil, por meio de uma atuação mais forte entre os diversos profissionais de saúde. A partir disso, busca-se ofertar uma perspectiva de mudança e estimular a capacidade de seguir em frente, superando as dificuldades impostas pela vida.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome Secretaria Nacional de Assistência Social – SNAS. **CADERNO DE ORIENTAÇÕES** Serviço de Proteção e Atendimento Integral à Família e Serviço de Convivência e Fortalecimento de Vínculos Articulação necessária na Proteção Social Básica. Brasília, 2016. Disponível em:

http://www.mds.gov.br/webarquivos/arquivo/assistencia_social/cartilha_paif_2511.pdf. Acesso em 01 de maio de 2018.

MENEZES, L. O.; TREVISOL, M. T. C. Adolescentes e projetos de vida: um estudo com alunos do 1º ano do ensino médio. In: Leleopoldianum, a. 40, n. 110/111/112, p. 13-24, 2014.

MINAYO, M. C. S.; SOUZA, E.R. (ORG). Violência sob o olhar da saúde: a infrapolítica da contemporaneidade brasileira. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2003 MINAYO, M. C. de S.

_____. (Org.). Pesquisa social: teoria, método e criatividade. 19. ed. Petrópolis: Vozes, 2001. Disponível em: https://wp.ufpel.edu.br/franciscovargas/files/2012/11/pesquisa-social.pdf. Acesso em: 04 de mai., 2018.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE – São Paulo. **Caderno de violência doméstica e sexual conta crianças e adolescentes**. Coordenação de Desenvolvimento de Programas e Políticas de Saúde - CODEPPS. São Paulo: SMS, 2007. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/arquivos/crianca/Adolescente.pdf. Acesso em: 18 de abr., 2021.

SILVA, E. P. **Projeto de vida pessoal.** Brasília: Cisbrasil-CIB, 2008.

UNICEF BRASIL. **Competências para a vida: trilhando caminhos de cidadania.** 2018. Disponível em: https://www.unicef.org/brazil/media/1476/file/Competencias_para_vida%E2%80%93trilhando_caminhos_de_cidadania%20.pdf. Acesso em: 18 de abr., 2021.

ATUAÇÃO DA FISIOTERAPIA NO ACOLHIMENTO INSTITUCIONAL DE CRIANÇAS: RELATO DE EXPERIÊNCIA

Dayane Cristina Vieira*, Natalia Veronez da Cunha Bellinati[1]

[1] Universidade do Planalto Catarinense, Lages-Santa Catarina, Brasil.
*Av. Castelo Branco, n° 170, Bairro Universitário - Lages - SC - Brasil, (49)3251-1108, fisiodaycv@gmail.com

RESUMO

Sabe-se que as instituições de Acolhimento Institucional para Crianças e Adolescentes são citadas como locais de impacto negativo para o desenvolvimento neuropsicomotor. Assim, o acompanhamento do desenvolvimento de crianças institucionalizadas deve ser priorizado, com ações de prevenção e promoção da saúde. Esta pesquisa baseia-se em um relato de experiência referente à participação da primeira autora como docente e supervisora do Estágio Curricular Obrigatório em Fisioterapia neste serviço. As intervenções tiveram início em março de 2021 e permanece ativo até o momento. Por se tratar de um local de estágio para acadêmicos do último ano de fisioterapia, num primeiro momento, todos os residentes foram avaliados com relação ao desenvolvimento motor de forma padronizada e com escalas específicas para a idade. Quando identificadas alterações, as crianças são encaminhadas para tratamento fisioterapêutico individualizado, duas vezes por semana. Caso não sejam identificadas alterações, a criança também recebe tratamento fisioterapêutico em grupo, com o objetivo de estimular a aquisição de habilidades motoras. Esta experiência tem sido de grande relevância no processo de formação profissional, humana e social da docente e acadêmicos envolvidos, através da promoção de ações de prevenção e reabilitação, as quais têm resultado positivo para a população assistida. Ressalta-se ainda a importância da inserção de profissionais fisioterapeutas neste cenário de prática.

Palavras-chave: Abrigo Social, Atenção Primária, Transtornos das Habilidades Motoras.

PHYSICAL THERAPY IN INSTITUTIONAL CARE FOR CHILDREN: EXPERIENCE REPORT

ABSTRACT

It is known that Children and adolescents' institutional Shelters are Places with Negative Impact on neuropsychomotor Development. Thus, Monitoring the Development of institutionalized Children should be prioritized, with Preventive actions and health Promotion. This research is based on an Experience report regarding the Participation of the first Author as a Teacher and supervisor of the Compulsory curricular Internship in Physical Therapy in this service. The interventions Began in March 2021 and remain active to date. Since this is an Internship site for last year Physical Therapy Students, some activities Were Listed. First, all residents Were evaluated regarding motor Development in a standardized Manner and with age-specific Cales. If changes are identified, the Children are referred for individualized Physical Therapy Treatment Twice a week. If no changes are identified, the Child also receives group Physiotherapy Treatment, with the Goal of Stimulating the Acquisition of motor Skills. Thus, this Experience has been of Great relevance in the process of professional, Human, and social Formation of the Teachers and Students involved, through the Promotion of Prevention and Rehabilitation actions, which have had Positive Results for the Assisted Population. It also emphasizes the importance of the Insertion of Physical therapists in this Practice scenario.

Keywords: Social Shelter, Primary Care, Motor Skills Disorders.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento humano é um seguimento ininterrupto, relacionado à idade, que envolve mudanças lineares e complexas (GERZSON *et al.*, 2016). Nesse seguimento adquire-se grandes e infinitas habilidades psicomotoras, que progridem de movimentos simples e confusos para habilidades demasiadamente complexas (DANIELLI *et al.*, 2016; GETCHELL E HAYWOOD, 2016).

Nas últimas décadas houve um delineamento com novas circunstâncias de morbidades, como exposição à violência, pais usuários de drogas, aumento da obesidade e sedentarismo, além de significativas injustiças em saúde decorrentes das dessemelhanças econômicas, raciais e étnicas (SHONKOFF E GARNER, 2012). À vista disso, crianças que vivem em países de baixa e média renda estão, desde a primeira infância, mais suscetíveis às desigualdades e danos que oferecem risco ao desenvolvimento (WALKER *et al.*,2011).

Estas arestas no desenvolvimento apuradas na primeira infância têm inferências negativas na performance cognitiva e psicológica do adulto, tal como na sua escolaridade e renda futuras, somando assim para as diferenças, geração após geração. Portanto indica-se que a exposição no período pré-natal e na primeira infância a elementos de risco biológicos e psicossociais atinge a estrutura e a função do cérebro, implicando no desenvolvimento das crianças e seu destino porvindouro (WALKER *et al.,* 2011).

Desde o século XX aumentou o debate sobre os efeitos da institucionalização precoce e prolongada de crianças, em particular o período de infância em que podem se manifestar intensamente e quase irreversíveis sequelas psicológicas derivadas desse tipo de cuidado infantil (CAVALCANTE *et al.,* 2007).

Em relação aos fatores de risco ambientais, as instituições de abrigo vêm sendo frequentemente citadas como locais de impacto negativo para o desenvolvimento psicomotor (JOHNSON; BROWNE; HAMILTON-GIACHRITSIS, 2006). Dificuldades nas relações sociais, insegurança, ansiedade, problemas de conduta, déficit de atenção e hiperatividade são descritos como possíveis danos para a saúde de crianças em acolhimento institucional. Alterações estruturais no sistema nervoso central também têm sido implicadas no impacto da institucionalização, como atrofia neural e desenvolvimento anormal do cérebro (CASTANHO E BLASCOVI-ASSIS, 2004).

Para Bronfenbrenner (1994), os efeitos imediatos da privação de cuidados maternos após o sexto mês de vida certamente danificará o desenvolvimento da criança, mas acredita que as consequências a longo prazo podem ser superadas ou reparadas devido a alguns fatores como, a qualidade do afeto/cuidado recebido da instituição, o tempo de coexistência nesse ambiente, o ambiente pós-institucionalização, entre outros.

Segundo dados do Sistema Nacional de Adoção e Acolhimento, (2021), do Conselho Nacional de Justiça (CNJ), existem quase 31 mil crianças e adolescentes abrigadas em casas de acolhimento e instituições públicas por todo país, sendo privados dos cuidados parentais e do convívio familiar por longo período de tempo, configurando a chamada infância de risco. Estas instituições são responsáveis por zelar pela integridade física e emocional de crianças e adolescentes (SILVA, 2004).

Diante desse quadro de possíveis consequências para o desenvolvimento da criança em acolhimento institucional, tem se observado a importância de programas e atividades que estimulem o desenvolvimento adequado com a aquisição de habilidades motoras, cognitivas e psicossociais (RAMALHAIS *et al*., 2020).

Pode-se afirmar que o acompanhamento do desenvolvimento neuropsicomotor de crianças e residentes em instituições de abrigo deve ser priorizado, com ações de prevenção e promoção da saúde infantil. Sendo assim, no ano de 2021 foi inserido o Estágio Curricular Obrigatório em Fisioterapia no Serviço de Acolhimento Institucional para Crianças e Adolescentes do interior da Serra Catarinense. O objetivo do presente trabalho foi relatar a experiência vivenciada como docente e supervisora de estágio durante a realização deste.

METODOLOGIA

Esta pesquisa baseia-se em um relato de experiência referente à participação da primeira autora como docente e supervisora do Estágio Curricular Obrigatório em Fisioterapia no Serviço de Acolhimento Institucional para Crianças e Adolescentes.

As intervenções no Serviço de Acolhimento Institucional para Crianças e Adolescentes teve início no mês de março de 2021 e permanece ativo até o momento. Por se tratar de um local de estágio para acadêmicos do último ano de fisioterapia, foram elencadas algumas atividades de acordo com a demanda.

Em um primeiro momento, todos os residentes abrigados na instituição foram avaliados com relação ao desenvolvimento motor de forma padroniza com escalas específicas para a idade. Vale citar que este local abriga 27 órfãos (desde crianças de três meses a adolescentes até 17 anos). Caso sejam identificadas alterações, as crianças são encaminhadas para tratamento fisioterapêutico individualizado, duas vezes por semana, de acordo com as suas necessidades. Caso não sejam identificadas alterações, a criança também recebe tratamento fisioterapêutico em grupo, com o objetivo de estimular a aquisição de habilidades motoras. Nestes casos, a frequência de atendimento semanal depende do número de lactentes no berçário da instituição, que apresenta alta rotatividade. Sendo assim, todas as crianças, exceto as que frequentavam creche ou escola no horário de funcionamento do estágio, recebem atendimento fisioterapêutico.

RESULTADOS

Todos os procedimentos são realizados na própria instituição pelos acadêmicos, sob supervisão da docente fisioterapeuta. A duração de cada atendimento é de 45 minutos e consistem na estimulação neuropsicomotora das crianças, sendo utilizados recursos manuais, bolas e brinquedos que proporcionam a estimulação audiovisual, a percepção tátil e a coordenação motora grossa e fina.

Os atendimentos fisioterapêuticos, sempre de forma supervisionada, são desenvolvidos de forma lúdica, muitas vezes com a utilização de músicas infantis, possibilitando ainda a estimulação da linguagem. O foco do tratamento, além de promover a aquisição dos marcos motores, é possibilitar um maior convívio social, com demonstrações de afeto e carinho que, na maioria das vezes, são identificados como insuficientes pela ausência de uma família.

O formato lúdico está presente em todas as atividades de circuito, com estações que abrangiam todas as capacidades/habilidades motoras: lateralidade, equilíbrio, coordenação, organização temporal, organização espacial e esquema corporal. Essas capacidades e habilidades são desenvolvidas através de práticas que demandam mudanças de direções, movimentos complexos que estimulam a coordenação entre membros com a utilização de diferentes materiais, de atividades rítmicas e que exploraram o conhecimento das partes do corpo, bem como através de atividades que favorecem a interação dinâmica da criança em diferentes espaços e ambientes. Ainda, o componente ludicidade é fortemente utilizado porque ajuda as crianças a aprender de forma encorajadora. As cores e figuras são exploradas no sentido de auxiliarem na memorização dos movimentos.

Os atendimentos fisioterapêuticos realizados na instituição até o momento permitiram a manutenção do desenvolvimento motor destas crianças com desenvolvimento atípico. Além disso, possibilitou a essa população vulnerável uma amplificação do contato social, dos estímulos sensoriais e da formação de vínculos. Para os acadêmicos envolvidos, possibilitou a ampliação do conhecimento, integrando o ensino e a prática, por meio de contato direto com essa população.

Além das intervenções realizadas com as crianças, os acadêmicos são orientados a interagir e a compartilhar conhecimentos com as cuidadoras, recebendo delas informações quanto aos cuidados a serem prestados a cada criança, com ênfase em suas particularidades e preferências e orientando-as quanto ao processo de desenvolvimento motor infantil.

As cuidadoras também passam por uma investigação própria, através de um questionário afetivo, desenvolvido pela pesquisadora, a fim de conhecer o perfil, necessidades, sonhos, dor no corpo, entre outros. O objetivo deste questionário é implantar grupos para o cuidado do cuidador.

Destaca-se também que é solicitado aos acadêmicos a elaboração de relatórios sobre a evolução de cada criança para serem anexados aos prontuários no caso de adoção, ou em caso de necessidade de encaminhamento para outros profissionais.

DISCUSSÃO

O curso de Fisioterapia da Universidade do Planalto Catarinense visa a formação de profissionais com perfil generalista, crítico, reflexivo e humanista, capacitado à atuação em todos os níveis de atenção à saúde.

Além disso, tem destacada responsabilidade na condução da formação profissional voltada para a resolução dos problemas e necessidades sociais. Sendo assim, a participação dos acadêmicos neste estágio permite integrar conhecimentos teóricos e práticos adquiridos nas disciplinas do curso e possibilita aos acadêmicos a capacidade de planejar estratégias de intervenção fisioterapêutica, de prevenção e de promoção da saúde em um contexto social específico.

Com este estágio é possível expandir o olhar na formação do acadêmico para além dos limites técnicos e científicos, promovendo ainda ganhos para sua formação humana. Os acadêmicos enriquecem seus conhecimentos através da convivência com o/s personagens presentes no contexto social específico das crianças institucionalizadas, vivenciando o fazer, o criar e o construir, juntamente com a comunidade, produzindo assim novos saberes.

Além disso, o estágio tem sido de grande relevância no que diz respeito ao impacto social, uma vez que as intervenções fisioterapêuticas têm contribuído positivamente para o desenvolvimento da população assistida, favorecendo o melhor desenvolvimento e interação das crianças, o que pode contribuir para a autonomia dos sujeitos no futuro.

No que se refere ao olhar ampliado, trazer o cuidador para próximo e fazê-lo sentir-se cuidado, também modifica o olhar do discente sobre equipe. Ao identificar as necessidades de cada cuidador e avaliar o perfil de cada um, muitas questões foram elencadas, além da elaboração de estratégias de intervenção para motivação e efetivação do autocuidado e redução da sobrecarga do cuidado.

Os resultados observados neste estágio poderão servir de subsídio para uma futura implementação de políticas públicas que visem ao melhor atendimento para esta população de risco e a sua inclusão na sociedade, inserindo ainda o fisioterapeuta como parte integrante da equipe.

CONCLUSÃO

Esta experiência tem sido de grande relevância no processo de formação profissional, humana e social da docente e dos acadêmicos envolvidos, através da promoção de ações de prevenção e reabilitação, as quais têm resultado positivo para a população assistida. Ressalta-

se ainda a importância da inserção de profissionais fisioterapeutas neste cenário de prática, o qual não é habitualmente alvo da atenção fisioterapêutica nas políticas públicas de saúde.

REFERÊNCIAS

BRONFENBRENNER, Urie. **A ecologia do desenvolvimento humano: experimentos naturais e planejados**. Porto Alegre: Artmed, 1996

CASTANHO, Antunes Gregorut Andréa.; BLASCOVI-ASSIS, Maria Silvana. **Caracterização do desenvolvimento motor da criança institucionalizada**. Fisioterapia Brasil, v. 5, p. 437-42, 2004.

CAVALCANTE, Chaves Iêda Lília.; MAGALHÃES, Colino Maria Celina.; PONTES, Ramos Augusto Fernando. Institucionalização precoce e prolongada de crianças: discutindo aspectos decisivos para o desenvolvimento. Aletheia, n.25, p.20-34, jan/junho, 2007.

DANIELLI, Ramos Camila; FARIAS, Luciano Bruna; SANTOS, Bica Pereira Antônio.; NEVES, Etchichury Fabio.; TONETTA, Canêz Maria.; GERZSON, Rodrigues Laís.; ALMEIDA, Skilham Carla. **Efeitos de um programa de intervenção motora precoce no desenvolvimento de bebês em um abrigo residencial**. ConScientiae Saúde, Vol. 15, n.3, p. 370-7, 2016.

HAYWOOD, Katheleen.; GETCHELL, Nancy. **Desenvolvimento motor ao longo da vida.** 6a ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. **Levantamento nacional de abrigos para crianças e adolescentes da rede SAC**. 2004. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/. Acesso em: 23 abr. 2021.

JOHNSON, Rebecca.; BROWNE, Kevin.; HAMILTON-GIACHRITSIS, Catherine. **Young children in institutional care at risk of harm**. Trauma Violence Abuse, v.7, p.34-36, 2006.

RAMALHAIS, Fernanda Taíza; NUNES, Lourenço Flávia Luanna.; SILVA, Brunieri Fatima Gislaine. **A importância da estimulação precoce na primeira infância com crianças institucionalizadas.** Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 6, n. 8, p. 55083-55096, agos/2020.

SHONKOFF P Jack.; GARNER, S Garner. Committee on Psychosocial Aspects of Child and Family Health, Committee on Early Childhood, Adoption, and Dependent Care, Section on Developmental and Behavioral Pediatrics. **The lifelong effects of early childhood adversity and toxic stress**. Pediatrics, 129(1):232-46, jan/ 2012.

SILVA, Andrade Rocha Enid. **O direito à convivência familiar e comunitária: Os abrigos para crianças e adolescentes no Brasil.** Brasília: IPEA/ CONANDA. 2004. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/. Acesso em: 23 abr. 2021.

SISTEMA NACIONAL DE ADOÇÃO E COLHIMENTO – SNA. **Painel Analítico de adoções**. 2021. Disponível em: https://paineisanalytics.cnj.jus.br/single/. Acesso em: 23 abr. 2021.

WALKER, P Susan *et al*. **Inequality in early childhood: risk and protective factors for early child development.** The Lancet regional Health. Vol 378: 1325-38. Out/2011.

DISCURSOS DOS AUTORES DE VIOLÊNCIA DE GÊNERO CONTRA AS MULHERES NA CIDADE DE LAGES: GRUPO REFLEXIVO

Wander Galvão Lopes Fernandes[1*], Mareli Eliane Graupe[1]

[1] Doutora e Professora do Mestrado em Ambiente e Saúde na Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC, Lages, Santa Catarina, Brasil.
[1] *Mestrando em Ambiente e Saúde na Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC, Lages, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Rua: Zeca Neves, Nº 130, Centro, CEP:88502-225, Lages/SC. Telefone para contato: (49)991243148 ou (49)30193589 - E-mail: wander@uniplaclages.edu.br

RESUMO

Este trabalho tem como temática violências de gênero contra mulheres, patriarcado e os discursos dos autores de violências de gênero contra as mulheres. É relevante pesquisar sobre esta temática tendo em vista os acontecimentos sociais e históricos em relação as violações de direitos contra as mulheres, na perspectiva interdisciplinar em relação aos fatores relacionados ao machismo e ao patriarcado, além das lutas diárias pela valorização, qualidade de vida, perspectivas de mercado de trabalho, salários compatíveis e respeito as mulheres enquanto sujeitos de direitos. Este estudo possui como problemática: Quais são os discursos dos participantes do grupo reflexivo para homens sobre as violências de gênero contra as mulheres? Para atender essa problemática foi elencado como o objetivo geral: Analisar os discursos dos participantes e facilitaras/es do grupo reflexivo para homens sobre as violências de gênero contra as mulheres. É uma pesquisa com abordagem qualitativa e para a coleta de dados serão utilizados uma entrevista semi - estruturada com perguntas abertas, além da aplicação de um questionário para 10 participantes da pesquisa. Os dados da pesquisa serão analisados por meio do método de Análise de Conteúdo segundo Bardin (2004). Com a realização desta pesquisa espera-se que sejam identificados e analisados os principais discursos dos participantes do grupo reflexivo para homens sobre as violências de gênero contra as mulheres, além de possibilitar aspectos inovadores para a Região Serrana, no que se referem as políticas de masculinidade, as percepções do patriarcado e como os homens autores de violências analisam suas ações e relações sociais.

Palavras – chave: Patriarcado, Machismo, Grupos Reflexivos.

ABSTRACT

This paper is about gender violence against women, patriarchy and the speeches of the perpetrators of gender violence against women. It is relevant to research this theme in view of the social and historical events in relation to the violations of rights against women, from an interdisciplinary perspective in relation to factors related to machismo and patriarchy, in addition to the daily struggles for valorization, quality of life, perspectives of the job market, compatible salaries, and respect for women as subjects of rights. This study has the following problem: What are the speeches of the participants of the reflection group for men about gender violence against women? The general objective of this study was to analyze the speeches of the participants and facilitators of the reflection group for men about gender violence against women. This is a research with a qualitative approach and for data collection a semi-structured interview with open questions will be used, besides the application of a questionnaire to 10 research participants. The research data will be analyzed using the Content Analysis method according to Bardin (2004). This research is expected to identify and analyze the main speeches of the participants of the reflection group for men about gender violence against women, in addition to enabling innovative aspects for the Mountain Region, regarding the politics of masculinity, the perceptions of patriarchy and how men who are authors of violence analyze their actions and social relations.

Keywords: Patriarchy, Machismo, Reflective Groups.

INTRODUÇÃO

As violências de gênero contra as mulheres alcançam um patamar de desafios frente as relações das políticas de masculinidade, patriarcado e o universo dos homens autores de violências contra as mulheres a nível mundial.

O tema violências de gênero contra as mulheres foi escolhido devido a sua relevância social, econômica, cultural, de gênero e acadêmica, onde o crescimento de maneira significativa de casos de violências contra as mulheres em nível mundial, brasileiro, catarinense e no município de Lages/SC. A problemática proposta neste trabalho consiste em saber quais são os discursos dos participantes do grupo reflexivo para homens sobre as violências de gênero contra as mulheres?

Para atender esta problemática foi elencado como o objetivo geral: Analisar os discursos dos participantes do grupo reflexivo para homens sobre as violências de gênero contra as mulheres.

Este trabalho possibilitará compreender, analisar e conhecer os principais referenciais teóricos sobre patriarcado, políticas de masculinidades e violências de gênero contra as mulheres, além de identificar os fatores sociais, culturais, educacionais e econômicos dos homens autores de violências de gênero contra as mulheres.

METODOLOGIA

A pesquisa será realizada com objetivo de compreender os discursos dos homens autores de violências contra as mulheres no município de Lages/SC, onde em um primeiro momento são detalhados conceitos teóricos sobre patriarcado, violências e os tipos existentes, além da discussão e análises das violências de gênero contra as mulheres.

É uma pesquisa com abordagem qualitativa, onde a pesquisa qualitativa objetiva a descrição dos fenômenos analisados, possível para um melhor entendimento das experiências, crenças, atitudes, comportamentos e interações das pessoas. O presente estudo trata-se de uma pesquisa exploratória, de campo e bibliográfica. No referido estudo será realizada a pesquisa de forma exploratória objetivando uma efetiva compreensão do problema apresentado, além de aprimorar ideias e possíveis descobertas, levando em consideração os aspectos estudados (GIL, 2002). No referido estudo procurou-se trabalhar com o estudo de campo, onde focaliza uma determinada comunidade, na qual seu desenvolvimento consiste por meio da observação de atividades de grupo e das entrevistas, objetivando compreender as explicações que perpassam no grupo reflexivo (GIL, 2002).

Será utilizado como fator essencial ao estudo a pesquisa bibliográfica, onde seu enfoque principal consiste em materiais e escritas já elaboradas acerca dos temas apresentados, com publicações em livros, revistas e artigos científicos (GIL, 2002).

Os dados serão coletados por meio de entrevista focalizada com os autores de violências de gênero contra as mulheres e com as/os facilitadoras/es. Posteriormente serão analisados de acordo com os critérios do método de conteúdo de Bardin (2004).

Os participantes do estudo serão seis homens que participaram ou participam do grupo reflexivo, sendo estes encaminhados pelo poder judiciário com o propósito dos mesmos refletirem e debaterem sobre temas no que dizem respeito a família, primeira infância, trabalho, escola, violência contra a mulher entre outros temas escolhidos pelos participantes. E também, serão entrevistados/as quatro facilitadoras/es que atuaram na realização do Grupo Reflexivo. O local de estudo será nas dependências da Universidade do Planalto Catarinense, onde ocorrem as reuniões do Grupo Reflexivo Coração Valente e serão tomados os cuidados de

distanciamento e questões pertinentes a saúde nos tempos da Covid 19, a sala do Grupo de Pesquisa: Gênero, Educação e Cidadania na América Latina (GECAL) possui uma infraestrutura que contempla as diretrizes de saúde para os participantes se sentirem à vontade e participarem do estudo. Este projeto foi feito de maneira a contemplar a Resolução 466/12, na qual regulamenta as pesquisas com seres humanos e de acordo com às resoluções estipuladas pelo Conselho Nacional de Saúde, e também a Resolução 510/16 que retrata sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Mesmo o participante ter assinado o Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), o mesmo tem direito de se manifestar e desistir a qualquer momento ou etapa do andamento da pesquisa. A pesquisa será encaminhada ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Uniplac para ser analisada e posteriormente deferida pelo Comitê, objetivando realizar a referida pesquisa e compreender a relevância social e cultural da mesma.

RESULTADOS

Com a realização desta pesquisa espera-se que sejam identificados e analisados os principais fatores que desencadeiam as violências de gênero contra as mulheres, além de possibilitar aspectos inovadores para a Região Serrana, no que se referem as políticas de masculinidade, as percepções do patriarcado e como os homens autores de violência doméstica participantes do Grupo Reflexivo Coração Valente analisam suas ações, se ocorre um processo de conscientização de seus atos de violências, não como uma forma punitiva, mas como resultado de relações entre sujeitos sociais e históricos pertencentes a sociedade e nas próprias relações sociais.

DISCUSSÃO

Parte-se do pressuposto que muitos homens reproduzem a cultura do patriarcado devido suas gerações anteriores disseminarem o machismo, a violência em suas múltiplas facetas. Ao longo da história muitas mulheres sofreram e sofrem com preconceitos e discriminação de gênero, e algumas delas são mortas pelos seus companheiros. Mesmo após a promulgação da Lei Maria da Penha (2006) muitas mulheres continuam sendo vítimas do feminicídio. Segundo o Instituto Patrícia Galvão, são mortas diariamente no Brasil, em torno de 13 mulheres.

A segunda hipótese é que apenas a promulgação da Lei Maria da Penha não é o suficiente para a redução dos índices de feminicídio. É necessário a realização a ampliação de

trabalhos de prevenção das violências de gênero contra as mulheres no campo da saúde, da educação e da assistência social.

Outra hipótese que os homens usam como desculpa, sendo uma ferramenta para o arrependimento, o argumento da influência das Substâncias Psicoativas (SPAs) depois de cometer atos de violências de gênero contra as mulheres, fatores de arrependimento, depois de cometer atos de violências de gênero contra as mulheres.

A última hipótese é que, no município de Lages/SC, mesmo existindo a Secretaria de Políticas para a Mulher, os casos de violência contra as mulheres vêm aumentando, e que também há um déficit de políticas públicas para um efetivo atendimento que vise a qualidade de vida das mulheres em situação de violências, e também um atendimento qualificado para os autores de violências.

CONCLUSÃO

A respeito das políticas de masculinidades, violência de gênero contra as mulheres, além das interfaces dos homens autores de violências este estudo buscará ampliar, aperfeiçoar os conhecimentos teóricos e práticos frente as realidades e sobre a relevância do estudo em si, trata-se de questões inovadoras e existem poucas pesquisas na região sobre grupos reflexivos e violências de gênero contra as mulheres.

Já no universo acadêmico, as principais contribuições se referem a um olhar ampliado e crítico sobre as realidades das políticas de masculinidades, dos homens autores de violências de gênero contra as mulheres, conhecendo o sentimento de pertencimento destes homens na sociedade e os significados da participação dos mesmos no grupo reflexivo.

Ao longo da historicidade dos estudos de gênero, do caráter social e histórico, constituindo um pressuposto estabelecido nos parâmetros sociais, não mais na perspectiva de uma heresia. Para alguns conservadores de paradigmas do contesto da masculinidade e de aceitarem o fato da transformação social do gênero, as vezes deploram ou até mesmo na tentativa de reverte-lo, tendo esta característica histórica de maneira distintiva da política da masculinidade contemporânea (CONNELL, 1995).

Em se tratando de gênero, tanto homens quanto as mulheres no universo capitalista e do patriarcado devem construir processos em conjunto em se tratando das relações envolvidas nos paradigmas de violências de gênero contra as mulheres, visando transformações sociais (SAFFIOTI, 2004).

No Brasil destaca-se que a definição de violências contra as mulheres foi concebida em meio a uma complexa e inovadora experiência política no contexto histórico de 1980, além do reflexo existente das práticas de sensibilização e conscientização, existiam militantes feministas que atuavam e auxiliavam as demandas das mulheres que sofriam violências de gênero nas chamadas do SOS – Mulher (DEBERT; GREGORI, 2008).

Em Lages, nos últimos anos vem crescendo os casos de violências de gênero contra as mulheres, onde vem a ser a primeira cidade de Santa Catarina a criar uma Secretaria na qual atende mulheres vítimas de violência doméstica, trazendo assim fatores do patriarcado e do machismo existente nas relações sociais lageanas, além de uma série de fatores culturais da região serrana. O patriarcado em Lages, ainda está presente nas relações sociais, a cultura dos fazendeiros e do machismo trazem uma história de lutas, conquistas e desafios (LOCKS, 2016).

Na contemporaneidade pesquisadores e estudiosos apontam discussões sobre gênero, políticas da masculinidade, dentre outras percepções e representações sociais, desse modo no Brasil e em outros países existem grupos reflexivos para Homens Autores de Violência (HAV), com vistas a abordar diferentes saberes e áreas do conhecimento em relação com a relevância da interdisciplinaridade, bem como proporcionar um olhar crítico frente as diferentes áreas que podem agregar no processo de transformação e conscientização dos homens autores de violência doméstica, podendo estes serem o agente de sua transformação.

A contribuição desta pesquisa para a comunidade em geral está na relevância de debater e propor espaços de discussão e entendimentos sobre a temática apresentada, trabalhar nos bairros e com as políticas públicas nos espaços consolidados, rompendo com as barreiras do preconceito, patriarcado, violências de gênero contra a mulheres, objetivando uma consciência da população em geral e a luta pela efetivação dos direitos das mulheres e na erradicação de toda e qualquer forma de violência e violação dos mesmos.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo.** 3. ed. Lisboa: Edições 70, 2004.

CONNELL, R. Políticas da Masculinidade. **Educação e Realidade**, v. 20, n. 2, p. 185-206, jul./dez. 1995. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/educacaoerealidade/article/view/71725/40671 . Acesso em: 14/11/2020.

DEBERT, G. G; GREGORI, M. F. Violência e gênero: novas propostas, velhos dilemas. **Revista Brasileira de Ciências Sociais,** v. 23, n. 66, p. 165-185, 2008.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LOCKS, G. A. Uma análise antropológica da formação social e do desenvolvimento socioeconômico de Lages e da serra catarinense. In: **Visão contemporânea e sustentável da Serra Catarinense.** Lages (SC): Ed. UNIPLAC, 2016.

SAFFIOTI, H. I. B. **Gênero, patriarcado, violência.** 1. ed. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2004, 151p. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1741437/mod_resource/content/1/G%C3%AAnero%2C%20Patriarcado%2C%20Viol%C3%AAncia%20%20%28livro%20completo%29.pdf Acesso em: 07/11/20.

DOENÇA RENAL CRÔNICA E ESTRESSE: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Claudia Marchezan Spaniol[1]*, Gabrielle Ferreira[1], Talita de Oliveira Felippe[1], Nichollas de Lorenzi Carvalho[1], André Chaves Calabria[1], Natalia Veronez da Cunha Bellinati[1]

[1] Universidade do Planalto Catarinense - UNIPLAC. Lages, Santa Catarina, Brasil.
* Avenida Marechal Castelo Branco, 170. Universitário. Lages, Santa Catarina. Brasil. claudiamarchezan@gmail.com.

RESUMO

O objetivo do presente trabalho é apresentar uma revisão de literatura acerca da doença renal crônica (DRC) e do estresse envolvido com esta patologia. Realizou-se uma revisão de literatura nas bases de dados Scielo e PubMed, utilizando-se os descritores "estresse", "hemodiálise" e "insuficiência renal crônica". A DRC é apontada como um problema de saúde pública mundial, representada pela perda progressiva e irreversível do funcionamento renal, com consequências sistêmicas em todo o organismo. A hemodiálise é um tipo de tratamento que tem como objetivo promover a filtração do sangue quando os rins não estão funcionando corretamente, promovendo a eliminação do excesso de toxinas, sais minerais e líquidos. A condição crônica da doença renal e o tratamento dialítico são considerados fontes de estresse para os pacientes doentes renais crônicos, em função de modificações impostas na vida diária, como a impossibilidade parcial de locomoção e lazer e diminuição da atividade física. Ainda, o processo de hemodiálise é um fator importante na rotina do paciente com DRC, e que implica uma série de mudanças não só no cotidiano individual, mas também na dinâmica familiar.

Palavras-chave: Insuficiência renal crônica, Hemodiálise, Estresse.

CHRONIC KIDNEY DISEASE AND STRESS: A LITERATURE REVIEW

ABSTRACT

The aim of this study is to present a literature review about chronic kidney disease (CKD) and the stress involved with this pathology. A literature review was carried out using Scielo and PubMed databases by means of the keywords "stress", "hemodialysis" and "chronic renal failure". CKD is a worldwide public health problem that manifests itself by the progressive and irreversible loss of kidney function with systemic consequences throughout the body. Hemodialysis is a type of treatment that promotes the filtration of blood when the kidneys are

not working properly, promoting the elimination of excess toxins, minerals and liquids. The chronic condition of kidney disease and dialysis treatment are considered sources of stress for patients with chronic kidney disease, due to changes imposed in daily life, such as the partial impossibility of travel and leisure and decreased physical activity. Still, the hemodialysis process is an important factor in the routine of patients with CKD, and it implies a series of changes not only in the individual's daily life, but also in the family dynamics.

Keywords: Chronic renal failure, Hemodialysis, Stress.

INTRODUÇÃO

O sistema renal é um dos grandes sistemas indispensáveis para manter a homeostase do organismo, principalmente o equilíbrio hidroeletrolítico e metabólico. Os rins fazem esse papel importante excretando produtos do metabolismo, como ureia, creatinina e ácido úrico (FLORES; THOMÉ, 2004). A Doença Renal Crônica (DRC) é um problema de saúde pública em todo o mundo, e cursa com a perda progressiva e irreversível do funcionamento renal, com consequências sistêmicas em todo o organismo (BETTONI; OTTAVIANI; ORLANDI, 2017). Sua prevalência pode variar de acordo com o método empregado para definição da doença e, mesmo levando isso em consideração, pacientes hospitalizados aparecem no topo de perfil populacional mais acometido pela DRC, seguido de pacientes da atenção primária. Em 2017, 3 a 6 milhões de brasileiros apresentaram a doença, com aproximadamente 100.000 recebendo terapia por diálise (MARINHO *et al*., 2017).

A hemodiálise (HD), uma das modalidades de diálise, é uma forma de tratamento utilizada em situações de DRC e aguda e consiste num processo de filtração e depuração do sangue. Este processo elimina as substâncias que estão em excesso no organismo para que a homeostase seja mantida (BRITO *et al*., 2017). É uma terapia de substituição renal primordial para maioria dos portadores de DRC, que acabam por vivenciar uma repentina mudança no seu cotidiano (BARBOSA; VALADARES, 2009). Essa mudança repentina de rotina, somada ao diagnóstico e à progressão da DRC, surgem como fonte de sofrimento, por causar limitações nos estados de saúde mental, física, funcional e de interação social, que afeta o dia a dia das famílias como um todo. Estas limitações podem ainda aumentar com o avançar da idade e o envelhecimento, intensificando seus impactos negativos (KUSUMOTO *et al*., 2008; MELLO; ANGELO, 2018).

Desta forma, a condição crônica da doença renal e o tratamento hemodialítico são fontes permanentes de estresse, podendo trazer inúmeros prejuízos ao paciente, incluindo isolamento

social, perda da capacidade laboral e perda da autonomia (DAVISON, 2010). Diante deste contexto, o objetivo desta revisão é resgatar o que está disponível na literatura acerca da associação entre a doença renal crônica e o estresse.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo bibliográfico realizado nas ferramentas de busca *online* e bases de dados SciELO e PubMed, utilizando os descritores "estresse", "hemodiálise" e "insuficiência renal crônica" e seus correspondentes em inglês ("*stress*", "*hemodialysis*" e "*chronic renal failure*"). A busca foi realizada no período compreendido entre outubro de 2020 a abril de 2021, considerando artigos nos idiomas inglês e português, com intervalo de publicação entre os anos de 2004 e 2018. Para esta revisão foi utilizada leitura, a fim de definir os aspectos necessários ao aprofundamento e discussão da doença renal crônica e o estresse a ela associado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A hemodiálise (HD), como uma terapia essencial para os portadores de DRC, modifica o cotidiano dos pacientes submetidos a ela (BARBOSA; VALADARES, 2009), podendo ser identificada como fonte de sofrimento, por causar limitações funcionais na vida do indivíduo – incluindo perda da autonomia, perda da capacidade laboral, isolamento social, comprometimento físico e psicológico (DAVISON, 2010; SOUSA *et al.,* 2017). Inseridos nesse contexto, os pacientes com DRC são submetidos de forma constante a situações geradoras de estresse.

O conceito de estresse, por sua vez, evoluiu ao longo do tempo, e pode ser entendido como uma reação defensiva fisiológica do organismo em resposta a qualquer estímulo. O estresse pode ser dividido em três fases: 1) reação de alarme; 2) resistência; 3) exaustão (SILVA *et al.,* 2018). Os sintomas de cada uma das fases surgem como resultado da resposta neuroendócrina do organismo ao agente estressor, e envolve dois eixos principais: 1) o eixo hipotálamo-hipófise-glândula da suprarrenal; e 2) o eixo hipotálamo-hipófise-sistema nervoso simpático-medula da glândula suprarrenal (CAVALCANTE *et al.,* 2013). As manifestações orgânicas promovidas pelo estresse e ativação desses eixos podem ser observadas tanto na forma física (sudorese, taquicardia, náuseas, tensão muscular e hipertensão arterial), como na psicológica (ansiedade, tensão, angústia, insônia, alienação, preocupação excessiva,

incapacidade de concentração, depressão e hipersensibilidade emotiva) (MINARI; SOUZA, 2011).

A primeira fase do estresse ocorre imediatamente após o confronto com o agente estressor. Caso o estímulo seja mantido, inicia-se a segunda fase, de resistência, na qual o organismo tenta buscar o equilíbrio, alterando parâmetros da homeostase, com um gasto significativo de energia. Nesta fase, manifestam-se sintomas da esfera psicossocial, como ansiedade, medo, isolamento social, impotência sexual, dentre outros (SILVA *et al.,* 2018). Caso a condição tenha continuidade, inicia-se a terceira fase, de exaustão, na qual o organismo encontra-se extenuado pela exposição prolongada ao estresse, e perde a capacidade de manter o equilíbrio. Assim, a adaptação não ocorre e podem surgir doenças (hipertensão arterial sistêmica, doenças cardiovasculares, gastrointestinais, fadiga crônica) e inclusive a morte.

O modelo descrito acima é o trifásico das fases do estresse. Existe ainda a possibilidade de se identificar uma quarta fase, descrita pela pesquisadora Marilda Lipp, a de quase exaustão, nomeada assim por se encontrar entre a fase de resistência e de exaustão. Esta etapa se caracteriza por um enfraquecimento do organismo, com o aparecimento de doenças, ainda não tão graves como na fase de exaustão (VALLE; SOUZA; RIBEIRO, 2013).

Importante destacar que o estresse não é o principal agente etiológico de doenças, mas que a exposição crônica a uma situação estressora pode conduzir a um enfraquecimento orgânico e psicológico, de maneira que o próprio estresse pode agravar a condição clínica já existente no indivíduo.

Na literatura estão disponíveis estudos que correlacionam a doença renal crônica com níveis altos de estresse. Um estudo, realizado no Irão em 2010, numa amostra de 43 pessoas com DRC submetidas à hemodiálise, apontou que a maioria apresentava estresse, além de ansiedade e depressão (HOSEEIN; ALI, 2010). A nível nacional, um estudo publicado em 2013, realizado no nordeste do país, revelou alto percentual de estresse em pacientes submetidos ao tratamento hemodialítico. Destes pacientes, identificou-se que 4% estavam na primeira fase de instalação do estresse (reação de alarme); 47% apresentavam sintomas da fase de resistência; 13% estavam na fase de quase exaustão, e 7% dos pacientes apresentava sintomas de exaustão. Nesta amostra, foi observado ainda a predominância de sintomas psicológicos (55%) em comparação a sintomas físicos (16%) ou a ambos (29%) (VALLE; SOUZA; RIBEIRO, 2013).

Mais recentemente, um estudo realizado em 2016 analisou a prevalência de sintomas de estresse e de depressão em pacientes renais crônicos submetidos à hemodiálise, e evidenciou

que a sintomatologia para estresse na amostra estudada foi de 36%. O trabalho ainda classificou quanto à fase de estresse em que se encontravam. A fase de estresse mais encontrada foi a de resistência (73%), seguida da fase de quase exaustão (14%) e exaustão (9%) (SANTOS *et al.,* 2017).

Desta forma, o estresse interfere na qualidade de vida e na saúde das pessoas, com potencial para gerar novas doenças, além de agravar o quadro clínico pré-existente. Portanto, é importante que pesquisas proponham intervenções para auxiliar no gerenciamento de agentes estressores, minimizando assim os seus efeitos negativos (SILVA *et al.,* 2018; MACHADO *et al.,* 2013).

O trabalho de Valle; Souza e Ribeiro (2013) avaliou o estresse em pacientes renais crônicos submetidos à hemodiálise. Os resultados convergem ao identificar alta prevalência de estresse nestes pacientes. Ainda, demonstram que a maioria dos indivíduos estudados se encontra na fase de resistência do estresse, na qual o organismo tenta buscar o equilíbrio alterando parâmetros de homeostase, e surgem sintomas como ansiedade, cansaço, irritabilidade e medo. Uma parcela menor dos pacientes com DRC já se encontram na fase de exaustão do estresse, em que o organismo perde a capacidade de manter o equilíbrio, e doenças orgânicas, incluindo hipertensão arterial sistêmica, doenças cardiovasculares e gastrointestinais, começam a se manifestar como consequência da exposição extenuante à situação estressora.

CONCLUSÃO

Ao analisar os artigos selecionados percebe-se uma relação íntima entre a DRC e o estresse. O processo de hemodiálise é um fator importante na rotina do paciente com DRC, e que implica uma série de mudanças no cotidiano individual e familiar, sujeitando estas pessoas, e em especial o paciente com DRC, à uma situação extremamente estressante.

É necessário ampliar a literatura para um possível desenvolvimento de estratégias de saúde que promovam o controle do estresse, e visem a sua prevenção e tratamento. O paciente com DRC se beneficiaria com uma avaliação periódica do seu nível de estresse, seguida de

estratégias para minimizar os efeitos dos agentes estressores na vida diária, com consequente efeito positivo na saúde e na qualidade de vida desses pacientes.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, G. S.; VALADARES, G. V. Hemodiálise: estilo de vida e a adaptação do paciente. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 22, p. 524-527, 2009.

BETTONI, L.C; OTTAVIANI, A.C; ORLANDI, F.S. Relação entre autocuidado e sintomas depressivos e ansiosos de indivíduos em tratamento hemodialítico. **Revista Rene**, v. 18, n. 2 2017.

BRITO, R. F.; *et al*. A Experiência da Primeira Sessão de Hemodiálise: uma Investigação Fenomenológica. **Revista da Abordagem Gestáltica**, v. 23, n. 1, p. 3-9, 2017.

CAVALCANTE, E. S.; SILVA, R. A. R.; MENDONÇA, A. E. O.; COSTA, M. M. N.; MIRANDA, F. A. N.. Avaliação do nível de estresse de doentes renais crônicos em tratamento hemodialítico. **Rev. Enferm. Ufpe On Line**, Recife, v. 5, n. 7, p. 1264-1270, 2013.

DAVISON, S. N. End-of-life care preferences and needs: perceptions of patients with chronic kidney disease**. Clinical Journal of the American Society of Nephrol**, v. 5, n. 2, p. 195-204, 2010.

FLORES. R.V; THOMÉ, E.G. R. Percepções do paciente em lista de espera para o transplante renal. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 57, n. 6, p. 687-690, 2004.

HOSEEIN, S. S. ALI, T. A survey on relationships between mental health related factors (stress, depression, anxiety) and marital satisfaction in hemodialysis patients. **The Journal Of Nephro-Urology Monthly**, [*s. l*], v. 2, n. 2, p. 335-344, 2010.

KUSUMOTO, L.; MARQUES, S.; HAAS, V. J.; RODRIGUES, R. A. P. Adultos e idosos em hemodiálise: avaliação da qualidade de vida relacionada à saúde. **Acta Paul Enferm**, [*s. l*], n. 21, p. 152-159, 2008.
MARINHO, A. W. G. B.; *et al*. Prevalência de doença renal crônica em adultos no Brasil: revisão sistemática da literatura. **Cadernos de Saúde Coletiva**, v. 25, n. 3, p. 379-388, 2017.

MELLO, M. V. F. A.; ANGELO, M. The impact of chronic kidney disease: experiences of patients and relatives from the extreme north of Brazil. **Investigación Educación En Enfermaría**, v. 36, n. 1, p. 1-10, 2018.

MINARI, M. R. T.; SOUZA, J. C.. Stress em servidores públicos do instituto nacional de seguro social. **Estudos de Psicologia**, Campinas, v. 4, n. 28, p. 521-528, 2011.

SANTOS, A. C. M.; NAKASU, M. V. P. Prevalência de sintomas de estresse e depressão em pacientes renais crônicos submetidos à hemodiálise em um hospital escola do sul de Minas Gerais. **Revista Ciências em Saúde**, v. 7, n. 2, p. 16-22, 28 jun. 2017.

SILVA, R. M.; GOULART, C. T.; GUIDO, L. A. Evolução histórica do conceito de estresse. **Rev. Cient. Sena Aires.**, v. 2, n. 7, p. 149-156, 2018.

SOUSA, L.; VIEIRA, C. M.; SEVERINO, S.; CORREO, J.; GOMES, J.; JOSÉ, H. A Depression Anxiety Stress Scale em pessoas com doença renal crónica. **Revista Portuguesa de Enfermagem de Saúde Mental**, [*s. l*], n. 17, p. 50-57, 2017.

VALLE, L. S.; SOUZA, V. F.; RIBEIRO, A. M. Estresse e ansiedade em pacientes renais crônicos submetidos à hemodiálise. **Estudos de Psicologia**, Campinas, v. 1, n. 30, p. 131-138, 2013.

EFEITOS DA FISIOTERAPIA NA SINTOMATOLOGIA DE PACIENTES COM DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR

Elizabete Marlene Sehnem[1*], Natalia Veronez da Cunha Bellinati[1]

[1] Universidade do Planalto Catarinense - UNIPLAC.
*Autor para correspondência: Av. Brasil, 712, Ap. 102, (49) 99831-5912, Elizabete.sehnem@gmail.com

RESUMO

A articulação temporomandibular (ATM) é responsável pela mastigação, bocejo, entre outras funções. Devido a sua complexidade, está exposta a várias complicações, causando sinais e sintomas que levam ao diagnóstico de disfunção temporomandibular (DTM). A fisioterapia objetiva tratar essas disfunções e promover a funcionalidade normal da articulação, juntamente com os segmentos envolvidos. Diante disso, a presente revisão tem como objetivo identificar os efeitos da fisioterapia nos sinais e sintomas de pacientes com disfunção temporomandibular. A busca de artigos foi realizada nas bases de dados Google Acadêmico e Scielo, utilizando os descritores "fisioterapia", "ATM", "disfunção temporomandibular" e "sinais e sintomas". Os 13 artigos selecionados para revisão indicaram que a fisioterapia é uma aliada importante no tratamento das DTM, e que pode utilizar-se de diferentes abordagens para reestabelecimento da função articular e melhora da qualidade de vida do paciente. A fisioterapia tem uma eficácia comprovada na evolução dos sinais e sintomas de pacientes com DTM, além de prevenir possíveis agravos.

Palavras-chave: Reabilitação, Articulação temporomandibular, Sinais e sintomas.

EFFECTS OF PHYSIOTHERAPY ON SYMPTOMATOLOGY IN PATIENTS WITH TEMPOROMANDIBULAR DYSFUNCTION

ABSTRACT

The temporomandibular joint (TMJ) is responsible for chewing, yawning, among other functions. Due to its complexity, it is exposed to several complications, causing signs and symptoms that lead to the diagnosis of temporomandibular dysfunction (TMD). Physiotherapy aims to treat these dysfunctions and promote the normal functionality of the joint, along with the segments involved. Therefore, the present review aims to identify the effects of

physiotherapy on the signs and symptoms of patients with temporomandibular dysfunction. The search for articles was conducted in the Google Scholar and Scielo databases, using the descriptors "physiotherapy", "TMJ", "temporomandibular dysfunction" and "signs and symptoms". The 13 articles selected for review indicated that physiotherapy is an important ally in the treatment of TMD, and that different approaches can be used to reestablish joint function and improve the patient's quality of life. Physiotherapy has a proven efficacy in the evolution of the signs and symptoms of patients with TMD, in addition to preventing possible diseases.
Keywords: Rehabilitation, Temporomandibular joint, Signs and symptoms.

INTRODUÇÃO

A articulação temporomandibular (ATM) é responsável por conectar o maxilar ao crânio. Trata-se de uma articulação de extrema complexibilidade e engloba várias funções, como a fala, mastigação, bocejo, expressão, entre outras. Além disso, desempenha movimentos essenciais de acordo com a sua mobilidade para a realização das funções como abaixamento, para abrir a boca; elevação, para fechá-la; e também movimentos laterais (GUEDES; NOGUEIRA, 2016).

A Disfunção Temporomandibular (DTM) é caracterizada por um conjunto de sinais e sintomas que envolvem a ATM e os músculos mastigatórios, além de outras estruturas. Afeta com mais frequência mulheres e está relacionada com a tensão muscular, sendo a dor o sintoma de queixa principal dos pacientes com esse tipo de disfunção (DANTAS *et al.*, 2015).

A DTM, por ser uma patologia multifatorial, tende a incapacitar os pacientes quanto a realização das suas tarefas de vida diária. Por isso, é de extrema importância uma equipe multiprofissional para que seja escolhida a melhor forma de atendimento e seus recursos durante o tratamento, que, quando aplicados corretamente, tende a trazer inúmeros benefícios, principalmente alívio dos sintomas, reestabelecendo a função da articulação acometida e prevenindo maiores complicações (VASCONCELOS *et al.*, 2019).

A fisioterapia tem um papel muito importante no tratamento da DTM, e utiliza como recurso nas suas intervenções inúmeras técnicas, tanto para reabilitação, quanto para a prevenção de possível agravamento do quadro clínico do paciente (RICHENE; CORDEIRO, 2019). Porém, de acordo com Colares *et al*. (2020), ainda é reduzido o número pacientes com DTM encaminhados para realização do tratamento fisioterapêutico, fazendo-se necessária a divulgação das evoluções dos casos clínicos e estudos referentes a essa temática.

Desta maneira, a presente revisão tem como objetivo identificar os efeitos da fisioterapia nos sinais e sintomas dos pacientes com disfunção temporomandibular.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo bibliográfico realizado nas ferramentas de busca *online* e bases de dados Google Acadêmico e Scielo, em abril de 2021. Foram utilizados os descritores "fisioterapia", "ATM", "disfunção temporomandibular" e "sinais e sintomas", de acordo com Descritores em Ciências e Saúde (DeCS/MeSH). A busca foi realizada em abril de 2020, selecionando artigos publicados nos últimos 10 anos, com textos disponíveis na íntegra e acesso gratuito. Após a leitura de títulos e resumos, foram escolhidos 13 artigos que se adequaram à pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Disfunção Temporomandibular ocorre por muitos motivos, dentre eles está a má postura, estresse e ansiedade, podendo afetar várias faixas etárias, como crianças e adultos. Está relacionada principalmente à musculatura cervical, desenvolvendo vários sinais e sintomas (ARAUJO; SILVA, 2018; DINIZ; FEITOSA, 2019; FREIRE *et al*., 2014; LEWIS; NAUDE, 2010; MIELCAREK *et al.,* 2019; RICHENE; CORDEIRO, 2019; SANTOS; BECK, 2017; SILVA; SANTOS; RAIMUNDO, 2018).

De acordo com Santos e Beck (2017)**,** existe uma relação entre alterações posturais e DTM devido as adaptações que o corpo realiza para adequação da cinestesia, aumentando a sintomatologia do indivíduo acometido.

Quando há disfunção na articulação os sinais e sintomas se caracterizam como quadro álgico, diminuição de amplitude de movimento da boca, força muscular e propriocepção, contraturas musculares e rigidez articular, além de ruídos articulares, dores na cervical, face e ouvidos e sensibilidade muscular, podendo alguns pacientes apresentarem ainda outros sinais e sintomas associados (ARAUJO; SILVA, 2018; BONTEMPO; ZAVANELLI, 2011; DINIZ; FEITOSA, 2019; RICHENE; CORDEIRO, 2019; SANTOS; BECK, 2017; SILVA; SANTOS; RAIMUNDO, 2018).

Indivíduos com DTM, independentemente do acometimento, quando comparados a indivíduos sadios, podem apresentar níveis de limiar de dor reduzidos, além de qualidade de sono afetada e desenvolvimento de ansiedade (ARAUJO; SILVA, 2018).

A fisioterapia se apresenta como uma ótima intervenção a ser realizada no tratamento dessas disfunções. Tem por objetivos diminuir o quadro álgico, aumentar a amplitude de movimento, reeducação postural e, além disso, pode retardar ou evitar possíveis cirurgias para a restauração da articulação temporomandibular (FREIRE *et al*., 2014; LEWIS; NAUDE, 2010; RICHENE; CORDEIRO, 2019; SANTOS; BECK, 2017; SILVA; SANTOS; RAIMUNDO, 2018). Freire *et al.* (2014) evidenciam que os efeitos da fisioterapia com enfoque multimodal são positivos nos sinais e sintomas da DTM, tanto em curto, quanto a médio prazo, proporcionando uma redução na disfunção até a diminuição do agravamento nos pacientes tratados.

Dentre as técnicas e abordagens fisioterapêuticas existentes, as mais utilizadas nas DTM são: aparelhos de eletroterapia, como ultrassom e laser, cinesioterapia, alongamentos, terapia manual por ponto gatilho, liberação miofacial, mobilização e termoterapia. Para um resultado mais relevante, devem ser realizadas ao menos em duas sessões semanais. Assim que os sintomas reduzem, pode-se incluir exercicios mais específicos de estabilização e fortalecimento para evitar o retorno dos sintomas (DINIZ; FEITOSA, 2019; LEWIS; NAUDE, 2010; RICHENE; CORDEIRO, 2019; SILVA; SANTOS; RAIMUNDO, 2018).

Lewis e Naude (2010) complementam que, quando utilizado como abordagem de tratamento fisioterapeutico em diagnostico de DTM e histórico de cefaléia cervicogênica, as técnicas de mobilização, terapia por pontos-gatilho, exercícios de baixa intensidade e correção da postura, demonstram melhora do quadro com efeitos positivos.

O tratamento conservador deve abranger uma equipe multiprofissional por ser uma patologia multifatorial, utilizando abordagens tanto medicamentosas, quanto as de cinesioterapia e eletroterapia, para assim proporcionar ao paciente uma melhor qualidade de vida e independência. É essencial haver uma comunicação efetiva entre médico-paciente-fisioterapeuta. Assim o diagnostico se torna mais preciso, a avaliação cineticofincional levará à condutas especificas e os resultados do tratamento serão mais eficazes (MIELCAREK *et al.,* 2019).

CONCLUSÃO

Verificou-se a partir desta revisão que a fisioterapia é uma aliada importante no tratamento das disfunções temporomandibulares, e que pode utilizar-se de diferentes abordagens para reestabelecimento da função articular. A Fisioterapia tem uma eficácia comprovada e controle na melhora dos sinais e sintomas de pacientes com DTM, além de

prevenir possíveis agravos. Os estudos obtidos como referência, comprovam que a utilização de diferentes métodos e intervenções agrega muito na reabilitação destes pacientes, proporcionando melhora do quadro de disfunção e qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, M. G. R.; SILVA, H. J. Limiar de dor, qualidade do sono e níveis de ansiedade em indivíduos com disfunção temporomandibular. **Revista CEFAC**, v. 20, n. 4, p. 450–458, 2018.

BONTEMPO, K. V.; ZAVANELLI, R. A. Desordem temporomandibular: prevalência e necessidade de tratamento em pacientes portadores de próteses totais duplas. **Revista Gaúcha de Odontologia**, v. 59, n. 1, p. 87–94, 2011.

COLARES, R. S.; *et al*. Práticas fisioterapêuticas para o tratamento das disfunções temporomandibulares: avaliação do conhecimento de cirurgiões-dentistas. **Revista Saúde (Santa Maria)**, v. 46, n. 2, p. 1-11, 2020.

DANTAS, A. M. X.; *et al*. Perfil epidemiológico de pacientes atendidos em um Serviço de Controle da Dor Orofacial. **Revista Odontol UNESP**, v. 44, n. 6, p. 313–319, 2015.

DINIZ, D. A.; FEITOSA, J. G. Tratamento das disfunções temporomandibulares : do diagnóstico ao tratamento conservador. **Revista Científica OARF**, v. 3, n. 1, p. 30–35, 2019.

FREIRE, A. B.; *et al*. Multimodal physiotherapeutic approach: effects on the temporomandibular disorder diagnosis and severity. **Revista Fisioterapia em Movimento**, v. 27, n. 2, p. 219–227, 2014.

GUEDES, A. S.; NOGUEIRA, A. J. S. Características anatomofisiológicas da articulação temporomandibular. **Revista Fisioterapia Ser**, v. 11, n. 4, p. 213-217, 2016.

LEWIS, F.; NAUDE, B. The effectiveness of physiotherapy in cervicogenic headache and concurring temporomandibular dysfunction: a case report. **South African Journal of Physiotherapy**, v. 66, n. 1, p. 26-29, 2010.

MIELCAREK, M.; *et al*. Impact of temporomandibular joint disorders on body posture. **Journal of Education, Health and Sport**, v. 9, n. 10, p. 160–165, 2019.

RICHENE, R. V.; CORDEIRO, R. S. Physiotherapeutic perfomance in temporomandibular join dysfunctions . **Journal of specialist**, v. 3, n. 3, p. 1–21, 2019.

SANTOS, L. R.; BECK, D. G. S. Alterações posturais da coluna cervical no desenvolvimento das disfunções temporomandibulares. **Revista Saúde Integrada**, v. 10, n. 19, p. 40–50, 2017.

SILVA, S. E. C.; SANTOS, K. L. S.; RAIMUNDO, R. J. S. Intervenção Fisioterapêutica no tratamento das desordens temporomandibulares: uma revisão sistemática. **Revista JRG**, v. 1, n. 3, p. 82–88, 2018.

VASCONCELOS, R. S. N.; *et al*. Fisioterapia na disfunção temporomandibular. **Revista Saúde (Santa Maria)**, v. 45, n. 2, p. 1-15, 2019.

INCLUSÃO DE PSICÓLOGOS NAS ESCOLAS PÚBLICAS MUNICIPAIS DE LAGES/SC

Nelita Aparecida da Costa [1*], Kenny Secchi, Danielle Pereira, Giovana Palhano

nelitapcosta@gmail.com
Universidade do Planalto Catarinense UNIPLAC - Avenida Marechal Castelo Branco 170 Universitário CEP88509900 - Fone (49) 32511022

RESUMO

O psicólogo educacional pode auxiliar na resolução de embates, buscando compreender tudo o que está ao redor de cada indivíduo e o seu coletivo, orientando tanto os profissionais da escola, quanto os discentes e as suas famílias, cuidando da saúde mental de toda a comunidade escolar, podendo evitar novas tragédias. Este teve como objetivo geral mapear como o psicólogo é visto no ambiente das escolas municipais de Lages/SC. Especificamente, diagnosticar os ambientes educacionais municipais, compreender as dificuldades enfrentadas pelos profissionais da educação nestas unidades escolares e avaliar a importância da atuação do psicólogo nas escolas municipais de Lages. O estudo classifica-se como uma pesquisa qualitativa, descritiva, exploratória e de campo. A pesquisa entrou em contato com a Secretaria de Educação do Município a fim de realizar pesquisas através de questionários digitais que foram aplicados a toda comunidade escolar, mantendo o sigilo das informações pessoais. Os entrevistados sabem da importância do psicólogo na escola, pois consideram que este profissional pode ser útil para auxiliar alunos, professores e gestores na resolução de problemas que ocorrem na escola. Há muito a discutir na escola a fim de promover um lugar capaz de desenvolver o interesse pelo estudo, pela responsabilidade, além de habilidades importante para a vida em sociedade. Entende-se que cada vez mais a atuação do psicólogo na escola é importante e eficaz, podendo auxiliar não apenas professores e gestores, mas também alunos, pais e a comunidade, preocupado com uma formação humana integral pela/na sociedade.

Palavras-chave: Educação; Psicologia Educacional; Psicólogo.

ABSTRACT

The educational psychologist can assist in the resolution of clashes, seeking to understand everything that is around each individual and their collective, guiding both the school professionals, the students and their families, caring for the mental health of the entire school

community, and possibly avoiding new tragedies. The general purpose of this study was to map how the psychologist is seen in the environment of municipal schools in Lages/SC. Specifically, to diagnose the municipal educational contexts, to understand the difficulties faced by educational professionals in these school units, and to evaluate the importance of the psychologist's role in the municipal schools of Lages. The study is classified as a qualitative, descriptive, exploratory and field research. The research contacted the Municipal Secretariat of Education in order to carry out research through digital questionnaires that were applied to the whole school community, keeping personal information confidential. The interviewees know the importance of the psychologist at school, because they consider that this professional can be useful to help students, teachers and managers in solving problems that occur at school. There is much to discuss at school in order to promote a place capable of developing interest in studying, responsibility, and important skills for life in society. It is understood that the psychologist's performance at school is increasingly important and effective, and can help not only teachers and managers, but also students, parents and the community, concerned with an integral human formation for/in society.

Keywords: Education; Educational Psychology; Psychologist.

INTRODUÇÃO

Ouve-se comumente nos ambientes educacionais como a sala dos professores, por exemplo, a seguinte pergunta: a escola precisava ter um psicólogo para os alunos, pais e professores?

Esta angústia parte dos problemas que professores enfrentam em sala de aula com seus estudantes, pois, muitas vezes, sabem que o comportamento de determinado aluno precisa ser analisado e estudado por um profissional que possa auxiliar no processo de compreensão e ajuda psicológica deste indivíduo, sua família e também do professor que enfrenta diversas situações na sua atuação pedagógica.

Em alguns momentos, pode-se notar através das mídias que existem situações calamitosas em espaços pedagógicos, onde professores e alunos se enfrentam, sofrem violência e, muitas vezes, ocorrendo tragédias como agressões e até mesmo mortes.

Deve-se então trabalhar com a perspectiva de desenvolver nesse ambiente pedagógico um trabalho que motive e se possa compreender o respeito, as habilidades sociais, a empatia, a comunicação não violentas, o relacionamento interpessoal com as famílias, os estudantes e os profissionais da educação.

Assim, como esta pesquisa teve-se como objetivo geral mapear como o profissional psicólogo é visto no ambiente das escolas municipais de Lages/SC. Especificamente, a pesquisa busca diagnosticar os ambientes educacionais municipais, compreender as dificuldades enfrentadas pelos profissionais da educação nestas unidades escolares e avaliar a importância da atuação do psicólogo nas escolas municipais de Lages.

A pesquisa manteve, inicialmente, contato com a Secretaria de Educação do Município a fim de realizar um pedido de autorização para a execução das atividades nas escolas e, posteriormente, foram realizadas pesquisas através de questionários digitais, estas foram feitas a 54 Gestores ou funcionários da equipe gestora, 50 professores e 41 alunos, os quais estão envolvidos diretamente no processo pedagógico, mantendo o sigilo das informações pessoais. Apesar da pandemia e das aulas ainda não terem retornado foi possível obter dados, já que a coleta foi por formulário enviado e respondido por *e-mail*.

METODOLOGIA

O seguinte estudo classifica-se como uma pesquisa qualitativa, descritiva, exploratória e de campo. É exploratória, pois obtém uma visão aprofundada de um fato, realizam-se de temas poucos explorados a fim de possibilitar estudos futuros (GIL, 2008). Classifica-se também como descritiva por realizar a descrição de aspectos de um fenômeno específico, buscando, por meio de técnicas de coletas de dados as informações para tal. A pesquisa de campo aprofunda questionamentos propostos apresentando maior flexibilidade, acontecendo de maneira a poder reformular os objetivos ao longo do processo (GIL, 2008).

A pesquisa foi feita por meio de questionário digital que se realizaram nas escolas municipais de Lages/SC, contando com a participação de docentes, discentes e demais funcionários da escola, contendo questões abertas e fechadas.

Contudo, devido a pandemia, as escolas tiveram que ser fechadas e as aulas serem retomadas a distância, mas, mesmo assim, foi possível obter os dados de forma remota.

RESULTADOS

De acordo com Minayo (1998) pode-se utilizar de vários modos para realizar a análise dos dados, seja por expressão, relação, avaliação, enunciação e/ou categorial temática. Para esta análise utilizou a última, pois está a fim de descobrir núcleos de interpretações para comunicar a presença de algo por meio de um objetivo. Esta análise do conteúdo é a mais comum para representar os dados em pesquisa.

Dos entrevistados até o momento, a idade variou entre 41 a 50 anos (39%), 31 a 40 anos (24%), 51 a 60 anos (17%), 21 a 30 anos (14%), 61 anos a mais (4%) e 16 a 20 anos (2%). Sobre os gêneros entrevistados, 86% eram feminino e 14% masculino.

Quanto as funções desempenhadas na escola, obteve-se 37% entre gestores e equipe gestora, 35% professores e 28% de alunos. Como a maioria dos entrevistados foram os profissionais da unidade escolar, sobre a escolaridade o resultado variou entre especialização (49%), Ensino Fundamental – Anos Finais (6º ao 9º ano) (22,1%), Mestrado (11%), Ensino Fundamental – Séries Iniciais (8,3%) e Ensino Médio (1,4%).

DISCUSSÃO

Sobre o grupo pesquisado, observou-se que a maioria eram os profissionais da escola como professores, gestores e equipe gestora. Deve-se levar em conta que muitos estudantes não responderam por não estarem mais no ambiente escolar devido a pandemia e o ensino não presencial, o que dificultou o contato com os alunos.

Observou-se que os alunos conseguem perceber a importância do psicólogo tanto como profissão quanto como sua atuação no ambiente escolar, mas, além disso, ainda consideram que a ajuda que recebem dos diretores, professores, funcionários e até familiares de outros colegas podem ser suficientes também. Esta busca por um familiar externo, nota-se, que se deve ao fato da ausência familiar tanto no ambiente escolar quanto em casa, como relatado na entrevista.

Ressalta-se também que em caso de problemas sofridos pelos estudantes, muitos são as pessoas que eles buscam a fim de poder auxiliá-los na procura de uma solução como destacaram os professores, funcionários da escola, gestão escolar e amigos e colegas.

Embora relatado que o contato com o psicólogo foi bom na vida dos entrevistados, há ainda muito o que discutir neste ambiente a fim de promover um lugar que seja capaz de desenvolver nos estudantes o interesse pelo estudo, pela responsabilidade, além de habilidades importante para a vida em sociedade fora dos portões escolares.

Salienta-se também a Lei Nº. 13.935 de dezembro de 2019 que decreta e promulga que as escolas públicas contarão com profissionais de Serviço Social e Psicologia a fim de atender às necessidades das políticas educacionais, fazendo uso da equipe multiprofissional.

Estas equipes desenvolverão ações a fim de melhorar a qualidade do ensino-aprendizagem junto a comunidade escolar, mediando relações sociais e institucionais, consideração o Projeto Político-Pedagógico da instituição de ensino (DIAS; PATIAS; ABAID, 2014).

CONCLUSÃO

O psicólogo educacional precisa estar disposto a ouvir não apenas os professores e os demais funcionários, mas também os alunos, os familiares e a comunidade como um todo a fim de promover neste ambiente um debate amplo para procurar soluções destes problemas.

Além disso, ouvir o aluno, seus medos, anseios e necessidades pode auxiliar os docentes na escolha correta de uma prática pedagógica voltada para essas, buscando melhorar e ampliar a sua atuação na prática pedagógica.

Assim também é importante que o psicólogo que atua na escola esteja a par dos programas educacionais para assim promover e auxiliar na produção de um projeto político-pedagógico que vise estas soluções e problemas, melhorando assim o desenvolvimento da aprendizagem, bem como compreender os desejos e dificuldades de toda comunidade escolar.

Por isso, entende-se que cada vez mais a atuação do psicólogo na escola é importante e eficaz, podendo auxiliar não apenas professores e gestores, mas também alunos, pais e a comunidade, preocupado com uma formação humana integral pela/na sociedade.

A partir da pesquisa e da aplicação do questionário, bem como a leitura dos dados, pode-se perceber que cada vez mais, dentro do contexto em que a escola atual se apresente, o psicólogo educacional é um profissional importante neste ambiente, cumprindo-se, desta forma, o objetivo desta pesquisa.

Pode-se realizar mais pesquisas que busquem compreender os panoramas e os problemas que assolam os atuantes das unidades escolares, propiciando uma melhor contextualização da atuação do profissional do psicólogo educacional.

É preciso que a lei seja cumprida e os psicólogos sejam inseridos na unidades escolares municipais de Lages/SC, visto que, a partir do questionário, pode-se perceber que este profissional é importante para auxiliar no desenvolvimento escolar, aprimorando e promovendo um espaço que respeite as diversidades e busque resolver os problemas que se apresentam.

REFERÊNCIAS

ALVES, M. G. Viver na escola: indisciplina, violência e *bullying* como desafio educacional. **Cadernos de Pesquisa**, v. 46, n. 161, São Paulo, 2016. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742016000300594&lang=pt Acesso em: 08 dez. 2020.

ANTUNES, M. A. M.; MEIRA, M. E. M. (Org.). **Psicologia Escolar: Práticas Críticas**. São Paulo: Casa de Psicólogo, 2003.

ANDALO, C. S. A. O papel do psicólogo escolar. Brasília: **Psicol. Cienc. Prof.** v. 4, n. 1, 1994. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-98931984000100009&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 20 mai. 2020

CASSINS, A. M.; PAULA JUNIOR, E. P.; VOLOSCHEN, F. D.; CONTI, J.; HARO, M. E. N.; ESCOBAR, M.; BARBIERI, V.; SCHMIDT, V. **Manual de Psicologia Escolar – Educacional**. Curitiba: Gráfica e Editora Unificada, 2007. Disponível em: https://crppr.org.br/wp-content/uploads/2019/05/157.pdf Acesso em: 09 dez. 2020.

DEL PRETTE, ZAP. **Psicologia, educação e LDB: novos desafios para velhas questões?** Em R. S. L. Guzzo (Org.). Psicologia escolar: LDB e educação hoje. Campinas: Editora Alínea, 1999.

DIAS, A. C. G.; PATIAS, N. D.; ABAID, J. L. W. Psicologia Escolar e possibilidades de atuação do psicólogo: algumas reflexões. **Revista Quadrimestral de Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional.** V. 18, n. 1, Jan-Abr, São Paulo, 2014. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/pee/v18n1/v18n1a11.pdf Acesso em: 03 fev. 2021.

FREIRE, A. N.; AIRES, J. S. A contribuição da psicologia escolar na prevenção e no enfrentamento do *Bullying*. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 16, n. 1, São Paulo, 2012. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/pee/v16n1/06.pdf Acesso em: 08 dez. 2020.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Org). **Métodos de pesquisa. Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS**. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

MACHADO, F. L. B. A. **Sobre a atuação do psicólogo escolar. Faculdade de Ciências da Educação e Saúde**. Brasília, 2010. Disponível em http://repositorio.uniceub.br/bitstream/123456789/2893/2/20162482.pdf Acesso em 10 MAI. 2020

MARINHO-ARAÚJO, C. M.; NEVES, M. M. B. J. **Psicologia Escolar: perspectivas e compromissos na formação continuada**. In H. R. Campos (Org.), Formação em psicologia escolar: realidades e perspectivas. Campinas: Alínea, 2008. p. 49-67.

MARINHO-ARAÚJO, C. M.; ALMEIDA, S. F. C. (org.) **Psicologia escolar:** construção e consolidação da identidade profissional. 4 ed. Campinas: Alínea, 2014.

MOREIRA, L. C. O.; BASTOS, P. R. H. O. Prevalência a fatores associados à ideação suicida na adolescência: revisão de literatura. **Rev. Assoc. Bras. De Psicol. Escolar e Educac.** São Paulo, V. 19, n. 3, 2015. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/pee/v19n3/2175-3539-pee-19-03-00445.pdf Acesso em: 04 dez. 2020.

NÓVOA, A. Os professores e sua formação num tempo de metamorfose da escola. **Educação & Realidade.** v. 44, n. 3, Porto Alegre, 2019. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-62362019000300402&lang=pt Acesso em: 08 dez. 2020.

RIBEIRO, V. M.; GUSMÃO, J. B. Uma análise de problemas detectados e soluções propostas por comunidades escolares com base do Indique. **Est. Aval. Educ.** v. 22, n. 50, set/dez, São Paulo, 2011. Disponível em: https://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/eae/arquivos/1660/1660.pdf Acesso em: 03 fev. 2021.

RONCHI, J. P.; IGLESIAS, A.; AVELLAR, L. Z. Interface entre educação e saúde: revisão sobre o psicólogo na escola. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 22, n. 3, Maringá, 2018. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-85572018000300613&lang=pt#B12 Acesso em: 08 dez. 2020.

SANTOS, G. M.; SILVA, L. A. P.; PEREIRA, J. L.; LIMA, Â. G. X.; ASSIS NETO, F. L. Atuação e Práticas na Psicologia Escolar no Brasil: revisão sistemática em periódicos. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 22, n. 3, Maringá, 2018. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-85572018000300583&lang=pt Acesso em: 09 dez. 2020.

SILVA, A. M.; SILVA, S. M. C. Psicologia Escolar na Assistência Estudantil: estudo de caso no Cefet - MG Araxá. **Psicol. Esc. Educ.**, Maringá, v. 23, 2019. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-85572019000100332&lang=pt Acesso em: 04 dez. 2020.

SILVA, L. C. **Jovens das camadas populares e as múltiplas formas de relação com as regras escolares: rompendo com os determinismos na explicação dos comportamentos de indisciplina.** In: VIEIRA, M.; RESENDE, J.; NOGUEIRA, M.; DAYRELL, J.; MARTINS, A.; CALHA, A. Habitar a escola e as suas margens: geografias plurais em confronto. Porto Alegre: Instituto Politécnico de Portalegre ESE, 2013. Disponível em: http://publicacoes.fcc.org.br/ojs/index.php/cp/article/view/3679 Acesso em: 08 dez. 2020.

SOUZA, M. P. R.; SILVA, S. M. C.; FACCI, M. G. D.; VIÉGAS, L. S.; TONDIN, C.; TADA, I. N. C.; YAMAMOTO, K. Da identificação da demanda a uma atuação institucional de psicólogos na educação. In: SOUZA, Marilene Proença Rebello; SILVA, Silvia Maria Cintra; YAMAMOTO, Katia (Eds.), Atuação do psicólogo na Educação Básica: concepções, práticas e desafios. Uberlândia: EDUFU. 2014. p. 257-274

TADA, I. N. C.; et al. **Psicologia Escolar em Rondônia: formação e prática. Psicologia Escolar e Educacional.** 2010. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-85572010000200015. Acesso em 20 mai. 2020.

INIBIÇÃO MUSCULAR ARTROGÊNICA APÓS LESÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR: REVISÃO DE BIBLIOGRÁFICA

Talita de Oliveira Felippe[1*], Claudia Marchezan Spaniol[1], André Chaves Calabria[1], Nichollas de Lorenzi Carvalho[1], Gabrielle Ferreira[1], Natalia Veronez da Cunha Bellinati[1]

[1] Universidade do Planalto Catarinense - UNIPLAC. Lages, Santa Catarina, Brasil.
* Autor para correspondência: Rua Pará, 920, bairro Universitário (Lages-SC), tel 48-998025984, talitafelippe@uniplaclages.edu.br

RESUMO

A lesão do Ligamento Cruzado Anterior (LCA) é uma das mais prevalentes lesões ligamentares do joelho, podendo ter diversas complicações mesmo após reconstrução ligamentar. A Inibição Muscular Artrogênica (IMA) é uma das principais complicações após lesão do LCA, sendo caracterizada como um déficit de extensão do joelho. Provoca uma redução da ativação muscular, gerando atrofia muscular e alterações na biomecânica da marcha e corrida, podendo gerar consequências para a qualidade de vida do paciente. Os estudos sobre o tema são escassos e o tratamento controverso. Diante disso, o objetivo desta revisão é resgatar o que está presente na literatura sobre definição, fisiopatologia, diagnóstico e tratamento da Inibição Muscular Artrogênica após lesão de LCA.

Palavras-chave: Joelho, Lesão do LCA, Revisão.

ARTROGENIC MUSCLE INHIBITION AFTER INJURY OF THE ANTERIOR CROSS-LIGAMENT

ABSTRACT

Injury to the Anterior Cruciate Ligament (ACL) is one of the most prevalent knee ligament injuries, and can have several complications even after ligament reconstruction. Arthrogenic Muscle Inhibition (AMI) is one of the main complications after ACL injury, being characterized as a deficit in knee extension. It causes a reduction in muscle activation, causing muscle atrophy and changes in the biomechanics of walking and running, which may have consequences for the patient's quality of life. Studies on the topic are scarce and treatment is controversial. Therefore, the objective of this review is to rescue what is present in the literature on the

definition, pathophysiology, diagnosis and treatment of Arthrogenic Muscular Inhibition after ACL injury.

Keywords: Knee, Injury ACL, Review.

INTRODUÇÃO

O joelho é uma grande articulação do tipo sinovial, a qual possui a junção de três ossos no interior da cápsula articular, com a articulação tibiofemoral e articulação patelofemoral. Possui estabilidade fraca da perspectiva óssea, sendo os sistemas ligamentar e muscular os principais responsáveis por sua estabilização (DE MATOS ALVES *et al.*, 2009). O Ligamento Cruzado Anterior (LCA), além de promover estabilidade anterior da tíbia em relação ao fêmur, tem funções de mecanismo de trauma, controle do estresse em valgo e varo e limitação da hiperextensão, agindo como guia durante flexão e extensão tibiofemorais (PINHEIRO; SOUSA, 2015).

A lesão do LCA é uma das mais prevalentes lesões ligamentares do joelho, dessa forma a reconstrução do LCA é uma das cirurgias mais frequentemente realizadas (WIGGINS *et al,* 2016). É a causa mais comum de incapacidade relacionada à atividade esportiva e a estrutura biomecânica, idade, fenótipo e nível de atividade são os responsáveis pela predisposição às lesões. O diagnóstico baseia-se no exame físico e história clínica, geralmente associada a um estalo e desaceleração ou hiperextensão do joelho, com perda funcional imediata e início rápido de edema e dor (PINHEIRO; SOUSA, 2015).

Diversas complicações pós operatórias podem ser encontradas em pacientes submetidos à cirurgia de reconstrução do LCA, como ruptura do enxerto, frouxidão ligamentar, instabilidade residual da articulação, atrofia do quadríceps, diminuição do trofismo dos músculos circundantes, deficiência proprioceptiva, entre outros (JANUÁRIO; DE BARROS JÚNIOR, 2003). Dentre essas complicações a Inibição Muscular Artrogênica (IMA) é uma das principais, sendo caracterizada como um déficit de extensão do joelho, devido desligamento temporário de grupos neuromusculares de uma articulação lesionada. É a principal morbidade presente em pacientes após reconstrução do LCA e/ou outras lesões agudas do joelho (SONNERY-COTTET *et al.,* 2019). Provoca uma redução da ativação muscular, gerando atrofia muscular e alterações na biomecânica da marcha e corrida, podendo gerar consequências graves para a qualidade de vida do paciente. Apesar disso, os estudos sobre o tema são escassos e o tratamento controverso (WIGGINS *et al*., 2016).

Diante disso, o objetivo desta revisão é resgatar o que está presente na literatura sobre inibição muscular artrogênica.

METODOLOGIA

Realizou-se pesquisa sistematizada nas bases de dados PubMed, Scielo e Medline com o uso dos descritores "Arthrogenic muscle inhibition"; "Anterior cruciate ligament injury" e seus correspondentes em português ("Inibição Muscular Artrogênica"; "Lesão do Ligamento Cruzado Anterior") e em francês ("Inhibition du Muscle Arthrogénique"; "Blessure au ligament croisé antérieur"). Foram selecionados artigos nos idiomas português, inglês e francês, publicados entre 2003 e 2021. Para esta revisão foi utilizada leitura, a fim de definir os aspectos referentes à definição, fisiopatologia, diagnóstico e tratamento da Inibição Muscular Artrogênica após lesão de LCA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Inibição Muscular Artrogênica (IMA) é definida como um desligamento temporário de grupos neuromusculares de uma articulação lesionada. Ocorre frequentemente após trauma e/ou ruptura do Ligamento Cruzado Anterior (LCA), caracterizando-se como um déficit na extensão do joelho, podendo gerar consequências como atrofia muscular e alterações biomecânicas (SONNERY-COTTET *et al*., 2019).

A fraqueza muscular pode ser explicada pela presença da inibição muscular no quadríceps, definida como uma inabilidade do sistema central em ativar completamente todas as unidades motoras de um músculo durante o esforço voluntário (GEORGOULIS *et al.,* 2010). Mecanismos da inibição muscular incluem alteração no mecanismo de repouso muscular limiares, mudanças na descarga de articulações sensoriais, excitação reflexa espinhal alterada e atividade cortical anormal (inibição intracortical e necessidade de maior córtex frontal) (SONNERY-COTTET *et al*., 2019).

É possível diagnosticar IMA realizando testes de força (com dinamômetro isométrico ou isocinético) a partir de assimetrias importantes em relação ao membro contralateral, porém sem atrofia significativa (DE MATOS ALVES *et al.*, 2009). O profissional médico que fará a primeira avaliação deverá diferenciar duas situações: no ‘‘joelho travado", uma estrutura intra-articular deslocada que impede mecanicamente a extensão completa, enquanto o "joelho pseudo-travado" ocorre sem a presença de qualquer bloqueio mecânico para se executar o movimento. A falha da ativação do quadríceps é identificada ao solicitar que o paciente contraia

os músculos do quadríceps. Além disso, o examinador deve observar a contração do músculo Vasto Medial (DELALOYE *et al.,* 2018).

Após a identificação da falha na ativação do quadríceps, como medida terapêutica, deve-se realizar a técnica para abolição do déficit de extensão do joelho e falha da ativação do quadríceps. Existem algumas técnicas que se dizem efetivas, entretanto o destaque pela efetivação e rapidez do tratamento é o método de co-contração. Essa técnica pode ser definida como a realização de uma ativação neuromuscular simultânea de dois ou mais músculos para gerar uma estabilização ou ajuste dinâmico da rigidez das partes móveis, permitindo movimentos e ajuste posturais. Consiste no paciente na posição pronada, o qual deve então contrair ativamente e relaxar em seguida a musculatura dos isquiotibiais (DELALOYE *et al.*, 2018). O examinador deve posicionar as mãos contra a perna do paciente, promovendo uma resistência contra a contração. Essa contração deve ser mantida por 3 segundos. Entre as contrações, o paciente precisa relaxar completamente a musculatura dos isquiotibiais. Se necessário, auxiliar o relaxamento, o examinador deve apoiar o pé do paciente no trajeto para a maca. Esta contração dos isquiotibiais deve ser feita por 10 minutos, até a fadiga completa da musculatura. Em seguida, após o relaxamento dos isquiotibiais, deve ser realizado a reativação da contração da musculatura do quadríceps. Então, em uma posição semi-reclinada, podendo ser colocado um travesseiro embaixo do joelho – a fim de garantir os 30 graus de flexão do joelho. O examinador pode facilitar o movimento de contração da musculatura do quadríceps, ao segurar o hálux (contração muscular passiva) (DELALOYE *et al.,* 2018). Atentar para o paciente não levantar o calcanhar da maca. Um jeito correto de avaliar se a contração está sendo efetiva e correta, é observando a movimentação da patela para direção proximal. Se contração não efetiva, a patela não irá se movimentar. Por fim, quando o paciente for plenamente capaz de contrair o músculo vasto medial, o travesseiro pode ser reduzido de tamanho ou até mesmo ser retirado. Importante certificar que os isquiotibiais permaneceram em relaxamento, não estando novamente em contratura. Se a contratura persistir, os exercícios devem ser repetidos desde o início, até o sucesso desta técnica (DELALOYE *et al.,* 2018).

Além da técnica de co-contração apresentada para abolição do déficit de extensão do joelho e falha da ativação dos quadríceps, estudos recentes avaliaram a eficácia de outros métodos (SONNERY-COTTET *et al.,* 2019). A Crioterapia demonstra uma melhora na força muscular do quadríceps, medida pela máxima dose voluntária. A estimulação elétrica neuromuscular (EENM) é proposto para imitar os padrões de queima muscular de indivíduos saudáveis, porém com pouca eficácia na IMA (GEORGOULIS *et al.,* 2010). A estimulação

nervosa elétrica transcutânea demonstra um grande ganho na força muscular do quadríceps e efeitos potencialmente benéficos para a IMA. A vibração, técnica utilizada após a reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior (LCA) identificou uma melhora na força de contração do quadríceps, porém limitadas para o significado clínico (SONNERY-COTTET *et al.,* 2019).

CONCLUSÃO

Sendo a Inibição Muscular Artrogênica uma das principais morbidades em pacientes após reconstrução do LCA, é necessário um maior aprofundamento do assunto pela comunidade ortopédica, assim como maiores estudos sobre seu diagnóstico diferencial. É importante entender a fisiopatologia da IMA para direcionar adequadamente as intervenções terapêuticas e o paciente recuperem sua qualidade de vida. A maior co-atividade dos isquiotibiais está associada a uma funcionalidade significativamente pior do joelho. Exercícios de cadeia aberta com resistência, quadríceps progressivos de cadeia fechada e exercícios de fortalecimento dos isquiotibiais, demonstram melhora significativa da função do quadríceps. A Crioterapia pode reduzir a descarga de receptores sensoriais e condução lenta do nervo articular, diminuindo assim a transmissão dos impulsos aferentes que contribuem para excitabilidade reflexa da coluna vertebral. Entretanto, o tratamento de melhor eficácia e menor tempo de recuperação é o método de co-contração. Uma vez bem realizado, dificilmente o paciente terá novamente a IMA, mas se acaso for, deverá ser realizado o exercício de co-contração novamente. Seguir o tratamento ambulatorial com o médico ortopedista e fisioterapeuta para recuperação completa da estrutura e equilíbrio muscular entre os joelhos.

REFERÊNCIAS

DELALOYE, J.; et al. How to rapidly abolish knee extension deficit after injury or surgery: A practice-changing video pearl from the scientific anterior cruciate ligament network international (SANTI) study group. **Arthroscopy Techniques**, v. 7, n. 6, p. e601-e605, 2018.

DE MATOS ALVES, P. H.; et al. Lesão do ligamento cruzado anterior e atrofia do músculo quadríceps femoral. **Bioscience Journal**, v. 25, n. 1, 2009.

DARGO, L.; ROBINSON, K. J.; GAMES, K. E. Prevention of knee and anterior cruciate ligament injuries through the use of neuromuscular and proprioceptive training: an evidence-based review. **Journal of Athletic Training**, v. 52, n. 12, p. 1171-1172, 2017.

GEORGOULIS, A. D.; et al. ACL injury and reconstruction: Clinical related in vivo biomechanics. **Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique**, v. 96, n. 8, p. S339-S348, 2010

JANUÁRIO, M.; DE BARROS JÚNIOR, E. A.. Complicações pós-cirúrgicas da reconstrução do ligamento cruzado anterior. **Fisioterapia Brasil**, v. 4, n. 6, p. 402-408, 2003.

LUQUE-SERON, J. A.; MEDINA-PORQUERES, I. Anterior cruciate ligament strain in vivo: a systematic review. **Sports Health**, v. 8, n. 5, p. 451-455, 2016.

PINHEIRO, A.; SOUSA, C. V. Lesão do ligamento cruzado anterior: apresentação clínica, diagnóstico e tratamento. **Rev Port Ortop Traum**, v. 23, n. 4, p. 320-329, 2015.

SONNERY-COTTET, B.; et al. Arthrogenic muscle inhibition after ACL reconstruction: a scoping review of the efficacy of interventions. **British Journal of Sports Medicine**, v. 53, n. 5, p. 289-298, 2019.

WIGGINS, A. J.; et al. Risk of secondary injury in younger athletes after anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review and meta-analysis. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 44, n. 7, p. 1861-1876, 2016.

PODCAST EUREKA! COMPARTILHA E COMUNICA O CONHECIMENTO

Suzane Faita[1*], Geraldo Augusto Locks[1], Jaime Farias Dresch[1]

[1]Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade do Planalto Catarinense (Uniplac).
*Rua João de Castro, n 386, Centro Lages, 49 991314603 e suzanefaita@uniplaclages.edu.br.

RESUMO

Este trabalho no formato de relato de experiência discute o *podcast* Eureka! do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE), da Universidade do Planalto Catarinense (UNIPLAC), que trata de ciência, pesquisa e educação. Este produto educacional é uma inovação na Universidade, e reflete um novo momento de divulgação do conhecimento científico que se apropria das ferramentas tecnológicas, especialmente em tempos de isolamento social por conta da pandemia do Coronavírus. O objetivo deste trabalho é refletir sobre a produção de conhecimento gerada no *podcast* e sua aceitação pelos ouvintes desse tipo de conteúdo. Apresentamos dados relacionados a audiência do programa e resultado de um questionário anônimo aplicado, entre os dias 14 e 18 de abril de 2021. Criado em março de 2020, o Eureka! é publicado a cada 15 dias, com ênfase nas pesquisas desenvolvidas pelo PPGE, mas não apenas isso, abre espaço para pesquisadores de outras universidades e de outros campos do conhecimento. Ao mesmo tempo que tem canal aberto para pessoas da comunidade, com seus fazeres e saberes.

Palavras-chave: Educação, inovação, comunicação.

PODCAST EUREKA! SHARE AND COMUNICATE OUR KNOWLEDGE

ABSTRACT

This experience report discusses the Eureka! podcast, from the Graduate Program in Education (PPGE) of the Universidade do Planalto Catarinense (UNIPLAC), which addresses science, research and education. This educational product is an innovation at the university, and reflects a new moment of scientific knowledge dissemination that uses technological tools, especially in times of social isolation due to the COVID-19 pandemic. The idea of this work is to reflect on the production of knowledge generated with the podcast and its acceptance by listeners of this type of content. We present data related to the program's audience and the results of an

anonymous survey realized between April 14th and 18th. Created in March 2020, Eureka! is released every 15 days, with an emphasis on research carried out by PPGE, but not only that. It opens space for researchers from other universities and other fields of knowledge at the same time that it is an open channel for people of the community.

Keywords: Education, innovation, communication.

A interação entre o conhecimento científico e o saber popular é evidenciado no *podcast* Eureka!. Conforme o pensamento de Paulo Freire, a educação se dá por meio de processos formais e não formais e essa foi uma das inspirações do projeto que tem como objetivo levar informação com linguagem acessível, socializando o conhecimento pela interação do saber acadêmico e não acadêmico e promover a troca de conhecimentos. Este texto é um relato de experiência em educação. Entende-se que os relatos de experiências assumem importância "ao revelar modos de pensar e agir que podem ser regulados em semelhantes circunstâncias", (FORTUNATO, 2018).

Este é um projeto de educação inovadora. "A inovação também pode ser compreendida como o ato de criar, inventar ou renovar, fazer algo existente de maneira nova, diferente da usual", (FONTANELLE, 2012). Essa inovação está na forma como o conteúdo é divulgado, ou seja, por meio de *podcast*, mas também na maneira como é produzido, com entrevistas de cientistas, pesquisadores, professores e artistas, entre outros.

Observamos que fazer algo novo, ou mudar a forma de fazê-lo, implica em intencionalidades aparentes ou não. Essa mudança precisa estar ligada a uma prática reflexiva, e neste caso a produção de um conhecimento que promova a transformação social. "Em nome da inovação, têm-se legitimado propostas conservadoras, homogeneizado políticas e práticas e promovido a repetição de propostas que não consideraram a diversidade dos contextos sociais e culturais", (MESSINA, 2001, p. 226).

Esta é uma pesquisa aplicada, ou seja, vai acontecendo a partir das experiências da equipe, da participação dos convidados e da interação com os ouvintes, que compõem um grupo diverso. Freire (2001), diz sobre as pessoas e dizemos sobre o Eureka!: "Ninguém nasce feito. Vamos nos fazendo aos poucos, na prática social de que tornamos parte". É na concretude da atividade prática vivenciada que aprendemos, sem deixar de lado o conhecimento teórico e reflexivo a respeito desta prática.

No primeiro ano, durante a primeira temporada, foram 13 episódios. Em 2021 está em desenvolvimento a segunda temporada que conta, até a data desta escrita, com três episódios.

Integram a equipe, o docente do PPGE Dr. Jaime Farias Dresch, como coordenador geral, a mestranda e bolsista da Fundação e Amparo à Pesquisa e Inovação de Santa Catarina (Fapesc), Suzane Faita como produtora e apresentadora, o funcionário do setor de comunicação da Uniplac, Jary Carneiro Junior, como editor de som e a estudante do ensino médio, Rosana Tizatto, cuja função será descrita na sequência.

A cada episódio são apresentadas dicas aos ouvintes. O momento "A coruja quer saber", contou, na primeira temporada com a participação de três alunos do Ensino Médio, à época, bolsistas no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Médio. Os estudantes, Rosana Tizatto, 17 anos, 2° ano do Ensino Médio integrado ao Técnico em Biotecnologia, do Centro de Educação Profissional (CEDUP) Renato Ramos da Silva, Daniel Sebastião da Rosa Ribeiro e Susiane Souza dos Santos, ambos com 17 anos, no 3º ano do Ensino Médio na Escola de Educação Básica Visconde de Cairú. Ressalta-se que a série e a idade dos alunos é considerando a participação em 2020. Eles pesquisaram a sugestão dos entrevistados e fizeram relatos. O trabalho em parceria com os estudantes resultou em uma maior aproximação da academia com a educação básica. Em 2021 a estudante Rosana Tizatto permaneceu com a equipe, e agora é, sob supervisão, a responsável também pela divulgação dos episódios no Instagram; cria as artes usada na rede social e divulgadas pelos aplicativos de mensagem. A criação do perfil no Instagram @eurekappge em 2021 aconteceu pela necessidade de divulgar o projeto e acessar um número maior de pessoas. Antes a divulgação estava concentrada pelo aplicativo de mensagem WhatsApp, Youtube e site da Uniplac.

Os episódios são divulgados em tocadores como: Âncora, Breaker, *Podcasts* do Google, Encoberto, Pocket Casts, RadioPublic e Spotify, distribuídos pela plataforma gratuita Anchor, e publicado no Youtube. As entrevistas são realizadas e gravadas pelo Google Meet.

A partir do levantamento de dados, apesentamos os **resultados** nos quadros a seguir os dados seguindo a ordem dos mais ouvidos para os menos tocados, na primeira e segunda temporadas.

Quadro 1 - Episódios, convidados, duração e ouvintes nas plataformas de streaming de música – primeira temporada

Episódios	Convidada/o	Duração	Ouvintes
A situação das mulheres na pandemia	Dra. Mareli Eliane Graupe	22min18seg	100
Momento a coruja quer saber	Rosana Tizatto, estudante	16min14seg	93
Tecnologias da Informação e Comunicação na educação	Dra. Madalena Pereira da Silva	14min14seg	90

Por que o mundo precisa de filosofia	Dra. Vanice dos Santos	33min58seg	87
A importância dos rituais na sociedade	Dr. Geraldo Augusto Locks	28min47seg	58
PPGE completa 15 anos	Kaio Amarante reitor da Uniplac	14min50seg	51
Racismo e Movimento Negro no Brasil	Nanci Alves da Rosa, egressa do PPGE	26min38seg	50
A importância da pesquisa científica	Dr. Jaime Farias Dresch	17min12seg	44
No último episódio da temporada, um bate-papo com a equipe que fez o Eureka!	Jaime Farias Dresch, Jary Carneiro Junior, Rosana Tizatto e Suzane Faita	30min06seg	42
Por que as questões ambientais estão no centro das discussões?	Dra. Lucia Ceccato	38min38seg	37
Educação: práticas e reflexões	Graziella Vieira e Jackson Francisco, professores	27min02seg	36
Volta às aulas presenciais em 2021, estamos preparados?	Dra. Ângela Maria Scalabrin Coutinho	45min06seg	31
Fake news, vamos falar sobre?	Luiz Henrique Zart professor universitário	36min56seg	25

Fonte: *Anchor* até 18 de abril de 2021

Quadro 2 - Episódios, data da publicação e ouvintes pelo canal da Uniplac no Youtube

Episódios	Publicação	Ouvintes
Tecnologias da Informação e Comunicação na educação	6 de julho	264
Volta às aulas presenciais em 2021, estamos preparados?	29 de novembro	129
No último episódio da temporada, um bate-papo com a equipe que fez o Eureka!	10 de dezembro	78
Fake news, vamos falar sobre?	3 de dezembro	66
Educação: práticas e reflexões	17 de agosto	57
Por que o mundo precisa de filosofia	21 de outubro	54
A importância dos rituais na sociedade	13 de agosto	52
PPGE completa 15 anos	11 de setembro	48
Por que as questões ambientais estão no centro das discussões?	19 de novembro	48
A importância da pesquisa científica	30 de julho	41
Racismo e Movimento Negro no Brasil	24 de setembro	36
A situação das mulheres na pandemia	30 de julho	30
Momento a Coruja quer saber	30 de julho	23

Fonte: *Youtube*, até o dia 18 de abril de 2021

Quadro 3 - Episódios, convidados, duração e ouvintes nas plataformas de streaming de música – segunda temporada

Episódios	Convidada/o	Duração	Ouvintes
Arte e educação	Dra. Virgínia Tavares Vieira	27seg12min	33
Vamos falar de educomunicação?	Mariana Roncale doutoranda	30seg07min	25
O cinema lageano em debate	Armin Daniel Reichert cineasta e escritor	22seg13min	11

Fonte: *Anchor* até 14 de abril de 2021

Quadro 4 - Episódios, data da publicação e ouvintes pelo canal da Uniplac no Youtube

Episódios	Publicação	Ouvintes
Arte e educação	24 de março de 2021	26
Vamos falar de Educomunicação?	26 de março de 2021	19
O cinema lageano em debate	8 de abril de 2021	23

Fonte: *Youtube* da Uniplac, até o dia 14 abril de 2021

Ao discutir os dados, percebemos que o número de ouvintes dos episódios da primeira temporada é próximo ou acima de 100. O segundo episódio, Tecnologias da Informação e Comunicação na educação foi ouvido 354 vezes, 264 pelo *Youtube* e 90 pelos tocadores de música.

Buscando acessar mais pessoas foi elaborado um questionário pelo google formulário e distribuído nos grupos WhatsApp de mestrandas/os e egressas/os do PPGE Uniplac, além de grupos de pesquisa. As respostas foram anônimas, nenhum dado pessoal foi coletado, e tiveram o objetivo de analisar audiência do *podcast*. Foram enviadas 10 perguntas entre os dias 14 e 18 de abril de 2021, alguns desses resultados serão refletidos neste texto. Trinta e cinco pessoas responderam, 20 estudantes de pós-graduação, dois de graduação, um da educação básica, e 12 que não se encaixam em nenhuma das opções.

Entre as perguntas: Você já ouviu o *podcast* Eureka? Trinta e três responderam "sim"; um respondeu "não"; um respondeu "sei do que se trata, mas nunca ouvi"; ninguém respondeu, "não, mas pretendo ouvir". Sobre a divulgação questionamos: Como você fica sabendo nos novos episódios do Eureka!? As respostas foram as seguintes: WhatsApp: 30; Instagram: 2; três entrevistados foram em outro, com o seguinte resultado: "PPGE Uniplac": 1; "minha família": 1; "Spotify: 1". Isso nos mostra que o trabalho de divulgação pelo aplicativo de mensagem tem efeito positivo.

Perguntamos também: Quem você sugere que seja entrevistada/o no *podcast*? Como pergunta aberta tivemos 18 respostas e diversos nomes. Entre as respostas destacamos: "*Além de pessoas gabaritadas, também pode ser valorizado pessoas simples dependendo do tema ou da abordagem, é bonito dar voz e vez para pessoas à margem dos processos educativos, sociais e econômicos, pois muitas vezes elas realizam um trabalho ótimo que não é divulgado*." Chama a atenção pela percepção de que o *podcast* é visto, também, como um espaço para voz aos grupos marginalizados.

Foram diversos os nomes sugeridos, inclusive internacionais, e de outras instituições de ensino, demonstrando uma tendência a internacionalização e interação entre universidades, algo que já vem acontecendo, considerando entrevistas de 2020. A professora Dra. Ângela Maria Scalabrim Coutinho da Universidade Federal do Paraná (UFPR) e em 2021 a doutoranda da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Mariana Roncalle que está na França e faz parte do programa Educação, Cultura e Política na Universidade de Lyon 2. Quando questionamos sobre o *podcast* ser uma ferramenta educativa, todos os 35 que participaram da pesquisa responderam que sim. Confirmando que o objetivo do programa está sendo alcançado.

Por fim consideramos que os episódios não são focados apenas na factualidade, embora a conjuntura política econômica e social – especialmente pela pandemia do Coronavírus -, esteja presente nas análises, as abordagens não perdem relevâncias reflexivas com ao passar do tempo. É parte das preocupações da equipe do *podcast* apresentar conteúdos relevantes para a comunidade fazendo um intercâmbio entre o conhecimento acadêmico e a sociedade. Ao mesmo tempo que se propõe a discutir temas socialmente relevantes, que surgem fora da academia. Questões como gênero, antirracismo, movimentos sociais, questões ambientais são temas explorados pelo programa. Entendemos que a educação está para além dos bancos escolares. O projeto que começou após a pandemia, deve permanecer, pois configura-se como uma ferramenta de disseminação do conhecimento.

* Este trabalho conta com apoio da Fundação de Amparo à pesquisa e Inovação de Santa Catarina (Fapesc)

REFERÊNCIAS

EUREKA!. Entrevistadora: Suzane Faita. Lages/SC: Programa de Pós-Graduaçao em educação (PPGE) da Univerdsaide deo Panalto Catarinense (Uniplac), 2020. Podcast. Disponível em: https://anchor.fm/ppge. Acesso em: abr. 2021.

FREIRE, P. **Política e Educação.** São Paulo: Cortez, 2001, 5ª ed.

FONTENELLE, I. A. Para uma crítica ao discurso da inovação: saber e controle no capitalismo do conhecimento. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo-SP, v. 52, n. 1, jan./fev. 2012. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75902012000100008. Acesso em: abr. 2021.

FORTUNATO, I. O relato de experiência como método de pesquisa educacional. In: FORTUNATO, I.; NETO, A. S. (org.). **Método(s) de pesquisa em educação**. São Paulo: Hipótese, 2018. cap. 3, p. 37-50. E-book.

RELATO DE EXPERIÊNCIA
METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DE BRANDING APLICADA À VITTA MEDICINA INTEGRADA

Luciana Arruda Faversani[1]*

[1]Programa de Mestrado em Ambiente e Saúde. Universidade do Planalto Catarinense. Lages. Santa Catarina. Brasil.
* Rua Aristiliano Ramos, 414, Lages-SC, Brasil. CEP 88502-050. (11) 98700.9736. luarrudaf@gmail.com

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo demonstrar as etapas do desenvolvimento de branding para policlínica de saúde através do estudo de experiência do plano feito para a VITTA Medicina Integrada, policlínica particular a ser inaugurada em 2021 em Lages, SC. A metodologia Ana Couto-Laje foi aplicada na criação do branding do caso. Ela consiste em frameworks, cujas etapas são: diagnóstico, workfutures, propósito, arquétipo, plataforma de branding, brand insight, brand equities, universo verbal, universo visual da marca e todas as etapas da metodologia são tangibilizadas em brand experience. Além do estudo de experiência, baseado na metodologia Ana Couto-Laje, há inspiração nos princípios do letramento em saúde. Resulta em dizer, que tais etapas serão descritas e demonstradas, apontando, ao final, que branding se ocupa de criar marcas responsáveis e cientes do seu papel no mundo, trazendo experiências de marca-lugar amplamente planejadas, com intenções integrativas e funcionais, através do universo verbal e visual, mas também, colocando a humanidade no centro da proposta de valor. Concluindo, a marca é, faz e fala. Nesse processo, constrói reputação e valor em branding percebidos pela comunidade. O método de branding une estratégia e design, para atribuir valor e relevância à marca e se torna um potente roadmap para que organizações construam um mundo melhor.

Palavras-chave: branding, letramento em saúde, policlínicas, lages, SC

EXPERIENCE REPORT
BRANDING DEVELOPMENT METHODOLOGY APPLIED TO VITTA INTEGRATED MEDICINE

ABSTRACT

The purpose of this article is to demonstrate the phases of branding development for health polyclinics, throughout an experience study of a plan developed for "Vitta Medicina Integrada". Vitta is a private polyclinic that will open in 2021, in Lages, SC, Brazil. The methodology applied in this case is Ana Couto-Laje's framework, composed of the following phases: branding diagnosis, workfutures, purpose, archetype, branding platform, brand insight, brand equities, verbal and visual brand's universe. All framework phases are also tangible in brand experience. In addition to the experience study, based on the Ana Couto-Laje methodology, the analysis includes principles of health literacy. It helps to describe and to demonstrate that branding is concerned with the development responsible brands and is aware of their role in the world, enabling widely planned brand-local experiences, with integrative and functional intentions, across the verbal and visual universe, but also, placing humanity at the center of the value proposition. The outcoming are that brand is, does and speaks. And branding methodology helps to connect strategies and design to assign value, reputation and relevance to the brand and becomes a powerful roadmap for organizations to build a better world.

Keyword: branding, health literacy, polyclinics, Lages, SC.

INTRODUÇÃO

O principal objetivo do trabalho foi construir uma marca única, valorosa e com papel claro no mundo, tratado aqui em etapas demonstrando a metodologia de construção de branding. Assim, do diagnóstico às experiências com a marca VITTA, a recomendação de ressignificar o modo de falar e se relacionar com seus stakeholders englobam os aspectos: letramento em saúde descrito pela OMS, propósito e cultura, a personalidade da marca como educadora, a acessibilidade à tecnologia e à cultura human centered. Letramento em saúde foi a inspiração central para o trabalho de planejamento e criação do branding da VITTA. Health literacy (letramento ou literacia em saúde) é a conexão entre literacia e os diferentes contextos de saúde. Acontece quando as expectativas e habilidades do provedor de saúde encontram as de quem recebe a mensagem. HL é a capacidade de achar, comunicar, processar e compreender informações. (MALVEIRA,2019). A razão é empoderar as pessoas através da informação, para

que participem das decisões quanto a sua saúde de modo ativo. Essas crenças estão colocadas na marca VITTA, propostas em branding na construção da cultura da marca.

METODOLOGIA

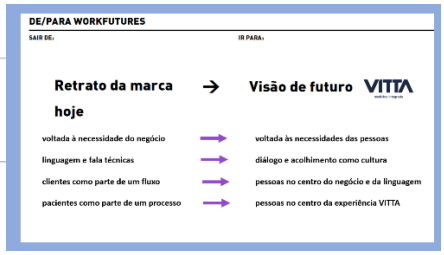
Relato de experiência, realizado entre 2019 e 2020. No caso apresentado, da autora para a VITTA Medicina Integrada, as etapas de construção de branding demonstradas foram os frameworks metodológicos COUTO, Ana e LAJE. Eles consistem em: diagnóstico, workfutures, propósito, arquétipo, plataforma de branding, brand insight, brand equities, universo verbal, universo visual da marca e propostas de brand experience. Além da metodologia aplicada, tema do trabalho, referências de literatura apontadas contribuíram para seu desenvolvimento.

RESULTADOS

O Planejamento de branding da Vitta Medicina Integrada será utilizado para demonstrar as etapas do método. O diagnóstico (figura 1), permite identificar o contexto atual da marca, onde está. Já o workfuture (figura 2), nos leva a discutir e a repensar o papel da marca no futuro.

Figura 1. Diagnóstico VITTA

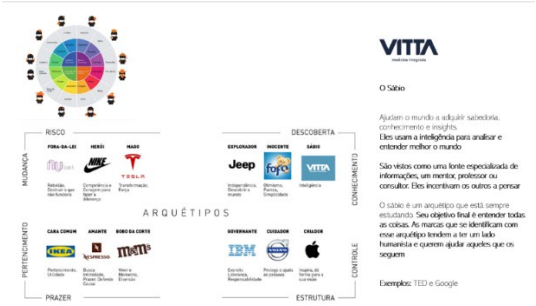
Figura 2. Workfutures VITTA



Fonte: a autora

Definidos os workfutures da marca, o ponto seguinte e essencial, que propicia a definição da marca como uma pessoa, é encontrar o arquétipo da marca (figura 3) dentre os doze arquétipos definidos em (JUNG, 2016). VITTA é definida como arquétipo do Sábio, uma personalidade educadora.

Figura 3. O arquétipo da VITTA



Fonte: a autora

Definir o propósito é trazer à luz ao papel da organização e da marca no mundo. Para levar os saberes dos especialistas à comunidade, para desenvolver ecossistema de compartir saberes e para contribuir com a qualidade de vida. O propósito (figura 4) trata disso, do saber compartilhado pelo sábio. Em delinear o que o mundo precisa e o que a marca tem como poder para solucionar essa demanda.

Figura 4. O propósito do arquétipo VITTA

Fonte: a autora

O brand insight (figura 5), sintetiza as reflexões até esta etapa.

Figura 5. Brand insight da marca VITTA

Fonte: a autora

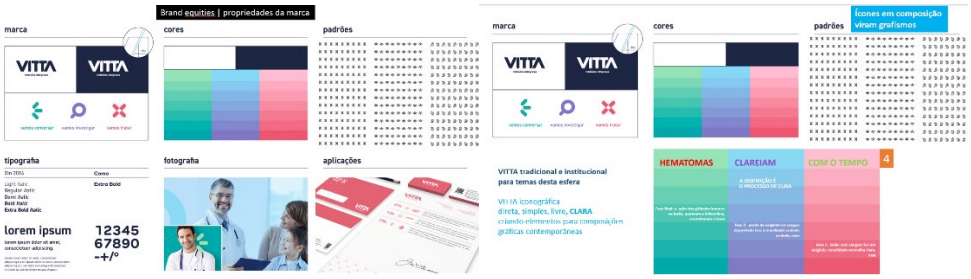
O universo verbal de VITTA foi pautado pelo pensamento human cetered (figura 6) e toda a comunicação é voltada para este conceito em brand experince.

Figura 6. Human centered redefine a apropriação da linguagem da marca VITTA

Fonte: a autora

A marca VITTA encontra então o seu capital de marca, percebido por cores, formas, design e palavras nas brand equities (figura 7).

Figura 7. Brand equities e o início do universo visual da fala da marca



Fonte: a autora

Para o letramento em saúde ser percebido. A prescrição educativa (figura 8) é uma das experiências que materializa este valor junto com brand experiences sociais (figura 9) que ratificam o valor da Vitta e seu papel na comunidade.

Figura 8. Prescrição e medicação educativas

Fonte: a autora

Figura 9. Ativação social | Ativa Vitta - mutirões gratuitos pela saúde + educação

Fonte: a autora

Uma marca é percebida nas experiências, assim os serviços e produtos criados a partir do seu propósito e arquétipo, integram a brand experience VITTA. Pacotes (figura 10) criados para atender com empatia e acesso.

Figura 10. Serviços empacotados como produtos tornam-se experiências

Fonte: a autora

DISCUSSÃO

Este relato de experiência pretende demonstrar a metodologia de branding para a construção de valor, propósito e significado para a marca. Ao encontrar o DNA de marca educadora e compreender sua vocação e seu papel no mundo, ilumina-se que uma marca é, faz e fala. Compreender essas etapas e a metodologia amplia as bases para a discussão. Como essa essência da marca será transposta para a cultura da organização? Organizações são feitas de pessoas e suas complexas relações. Em 2021, trabalhar, aprender, socializar, comprar e cuidar da nossa saúde mudou. A forma como interagimos e experimentados as coisas mudou. Neste contexto, colocar a essência da marca na cultura da organização se tornou um desafio ainda maior. O fato é que marcas livres de padrões ultrapassados (design, processos, relações), que assumem uma abordagem ecológica e colaboram com o mundo (inclusão, acesso, educação) serão as sobreviventes. A construção da empatia da marca implica em construir uma narrativa harmônica com as experiências. Empatia não é algo pontual, mas a maneira como uma empresa se comporta, como sua personalidade e propósito agem para o human centered e diretrizes

apontadas em branding. Branding é esta gestão de marca que constrói direção e diretrizes. A organização é cultura e, portanto, deve trazer nas experiências os rituais afetuosos deste relacionamento. Pensar marca e cultura hoje é, em alguma escala, ter agilidade para reconstruir experiências constantemente. Compreender os clientes como pessoas em um exercício criativo cotidiano. Isto torna branding ainda mais relevante pois norteia a essência definida para a organização. Com um norte claro, as volatilidades contemporâneas não deixarão a marca sem bússola.

CONCLUSÃO

A marca em saúde sofre todas as inconstâncias e incertezas do mundo atual, tanto quanto marcas de qualquer outro segmento. Branding aponta, com sua metodologia, a essência da marca. A Cultura da organização realiza o DNA e as diretrizes propostos em branding. As experiências do usuário materializam essa estratégia para a percepção de conforto e empatia. A inovação criativa torna-se um valor cultural nas empresas. Branding zela pelo propósito e essência da marca durante todo esse processo tortuoso de reinvenção cíclica. A Vitta foi construída como uma marca educadora, que alfabetiza as pessoas em saúde de modo humanizado, acessível e tecnológico. Branding atua para construir propósito para a organização, integrá-la à comunidade e melhorar o mundo.

REFERÊNCIAS

CADASTRO NACIONAL DE ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE - CNES. Disponível em: http://cnes.datasus.gov.br/pages/estabelecimentos/consulta.jsp. [s.d.],

COUTO, A. LAJE. **Branding Aplicado**. São Paulo, [s.d.]. Disponível em: https://site.laje-ac.com.br.

COUTO, A. Bootcamp presencial em branding. Material Didático. São Paulo, 2019.

JUNG, C. G. 1875-1961. **Os Arquétipos e o Inconsciente Coletivo**. Tradução Maria Luiza Appy, Dora Mariana R. Ferreira da Silva. Petrópolis, RJ, 2016.

MALVEIRA, R. **Health Literacy Letramento em Saúde**: O Sexto Sinal Vital da Saúde, São Paulo, SP, e-book Pulsares, 2019.

NEUMEIER, M. The Brand Gap: **Como construir a ponte entre a estratégia e o design**. Tradução Arnaldo Rabelo, New York. Bookman. 2008.

SENSIBILIZAÇÃO DOS ALUNOS DO PRIMEIRO ANO DE MEDICINA SOBRE A IMPORTÂNCIA DA HIGIENIZAÇÃO SIMPLES DE MÃOS

Andressa Ana Ansiliero[1*], Talize Foppa[2], Leyza Paloschi de Oliveira [2], Evandro Calegari[4] e Laíse Fernanda Olinquevicz [4]

[1] Andressa Ana Ansiliero – Discente do Curso de pós-graduação em Ecossistemas Agrícolas e Naturais, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC – Curitibanos, Santa Catarina, Brasil
[2] Talize Foppa e Leyza Paloschi de Oliveira – Docentes do Curso de Medicina, Universidade Alto Vale do Rio do Peixe – UNIARP – Caçador, Santa Catarina, Brasil.
[4] Evandro Calegari e Laíse Fernanda Olinquevicz – Discentes do Curso de Medicina, Universidade Alto Vale do Rio do Peixe – UNIARP – Caçador, Santa Catarina, Brasil.
*Autor para correspondência: Andressa Ana Ansiliero, rua Guilherme Lauro Rupp, n° 77, casa 32, bairro Martello, Caçador, Santa Catarina, CEP 89510-860, (49) 99924-8539, andressa.ansiliero@gmail.com.

RESUMO

Prevenir a disseminação de microrganismos transmissíveis é uma parte importante do programa de controle de infecção, no qual a desinfecção das mãos desempenha papel fundamental. Esse trabalho teve objeto a sensibilização de acadêmicos do primeiro ano do curso de medicina de uma Universidade do Meio Oeste Catarinense quanto a higienização de mãos e o perigo da contaminação cruzada. Para a demonstração da contaminação cruzada utilizou-se de levedura e com a ajuda de um swab estéril foram inoculados em meio Batata Dextrose Ágar (BDA). Quanto a análise sobre a higiene das mãos, utilizaram-se placas com meio Ágar Nutriente. As placas foram incubadas em estufas de crescimento biológico a 30°C durante sete dias para posterior contagem. Considerou-se 49 para a contagem e os parâmetros analisados foram: redução do número de colônias do quadrante "S" para o "L" e aumento do número de colônias do quadrante "L" para o "A". A quantificação de número de leveduras, na prática de contaminação cruzada reduziu de 414 Unidade formadoras de colônia (UFC) da placa 1 para 112 na placa 2 e 8 UFC na placa 3. Houve redução em 30 placas do número de colônias do quadrante "S" para o "L" e em 26 placas observou-se o aumento do quadrante "L" para o "A". Observa-se que houve redução no número do número de colônias do dedo sem lavar para o dedo lavado, entretanto ainda houve placas contaminadas o que nos mostra a importância de se trabalhar de forma mais sistemática quanto a higienização das mãos.

Palavras-chave: Biossegurança, educação médica, microbiologia

AWARENESS OF STUDENTS IN THE FIRST YEAR OF MEDICINE ABOUT THE IMPORTANCE OF SIMPLE HAND HYGIENIZATION

ABSTRACT

Preventing the spread of transmissible microorganisms is an important part of the infection control program, in which hand disinfection plays a key role. This work was aimed at raising the awareness of academics in the first year of medical school at a University of the Midwest of Santa Catarina regarding hand hygiene and the danger of cross-contamination. For the demonstration of cross contamination, yeast was used and with the help of a sterile swab, they were inoculated in Potato Dextrose Agar (BDA). As for the analysis of hand hygiene, plates with Nutrient Agar medium were used. The plates were incubated in biological growth greenhouses at 30 ° C for seven days for subsequent counting. 49 were considered for counting and the parameters analyzed were: reduction in the number of colonies from the "S" quadrant to the "L" and an increase in the number of colonies from the "L" quadrant to the "A". The quantification of the number of yeasts in the practice of cross-contamination reduced from 414 colony-forming units (CFU) on plate 1 to 11 CFU on plate 2 and 8 CFU on plate 3. There was a reduction in 30 plates in the number of colonies in the quadrant "S "for" L "and in 26 plates an increase in the" L "quadrant for" A "was observed. It is observed that there was a reduction in the number of colonies from the finger without washing to the washed finger, however there were still contaminated plates which shows us the importance of working in a more systematic way regarding hand hygiene.

Keywords: Biosafety, medical education, microbiology**.**

INTRODUÇÃO

A lavagem das mãos representa a medida isolada mais importante e de menor custo como estratégia de redução da incidência das infecções relacionadas à assistência à saúde. A antissepsia alcoólica associa a eficácia do álcool com a facilidade de acesso ao mesmo e, assim, aumento da aderência à higienização das mãos pelos profissionais de saúde com consequente diminuição da ocorrência das infecções hospitalares (CARVALHO et.al 2007).

Evidências apontam que as mãos são a principal fonte de transmissão das infecções relacionadas a resistência e que os procedimentos de higienização são fundamentais para a diminuição destes números. Segundo Balela et. al (2017), a falta de adesão dos profissionais de

saúde a essa prática acarreta necessidade de reformulação cultural, a fim de valorizar a segurança e a qualidade da assistência.

Nomeadas de metodologias ativas, utilizam campos do saber, como a metacognição e a psicologia cognitiva. O primeiro consiste na análise do processo de aprendizagem, onde o indivíduo monitora e gere sua própria atividade de estudo; o segundo se dedica à cognição e aos processos mentais que regulam o comportamento, sendo importante instrumento da assimilação de conteúdos e sua aplicabilidade (ARAUJO e MAZUR, 2013).

Prevenir a disseminação de microrganismos transmissíveis é uma parte importante do programa de controle de infecção, no qual a desinfecção das mãos desempenha um papel fundamental. O conhecimento científico é imprescindível para a vivência clínico-hospitalar, porém o que se visualiza é que mais precocemente estudantes de medicina estão observando práticas cirúrgicas sem embasamento teórico-científico sobre biossegurança, podendo isso significar um risco a contaminações e disseminação de doenças.

Sendo assim, esse trabalho teve objeto a sensibilização de acadêmicos do primeiro ano do curso de medicina de uma Universidade do Meio Oeste Catarinense quanto a higienização de mãos e o perigo da contaminação cruzada.

METODOLOGIA

Contaminação cruzada

Para a demonstração da contaminação cruzada utilizou-se de levedura em água destilada, nesta o aluno mergulhou a mão, cumprimentou o colega e este último abriu a maçaneta da porta. Após isso coletaram-se amostras das mãos dos acadêmicos 1 (placa 1), acadêmico 2 (placa 2) e maçaneta da porta (placa 3) com a ajuda de um swab estéril e inoculados em meio Batata Dextrose Ágar (BDA).

Análise da higiene das mãos

Quanto a análise sobre a higiene das mãos, aos estudantes do primeiro ano foi sugerido uma sala de aula invertida, onde os mesmos receberam material explicativo sobre a correta higienização das mãos, mas sem a orientação prática. Para essa avaliação utilizaram-se placas com meio Ágar Nutriente, sendo elas divididas em quatro quadrantes: S = dedo sem lavar (sujo), L = dedo lavado, A = dedo lavado e desinfetado com álcool e N = controle negativo. Então os acadêmicos encostaram o dedo sem lavar na parte identificada como "S", em seguida lavaram as mãos e encostaram o dedo na parte identificada como "L", passaram álcool 70% e

encostaram na parte identificada como "A". No controle negativo "N", não houve inoculação, desta forma placas que apresentaram crescimento nesse quadrante foram eliminadas. As placas foram incubadas em estufas de crescimento biológico a 30°C durante sete dias para posterior contagem

RESULTADOS

A quantificação de número de leveduras, na prática de contaminação cruzada teve redução, conforme a tabela 1. Quanto a diversidade contou-se 18 placas +, 21 placas ++ e 10 placas +++.

Tabela 14 - Quantificação de UFC.

Amostra	Unidade formadora de colônia (UFC)
Placa 1	414
Placa 2	112
Placa 3	8

Fonte: própria (2021).

De 80 placas inoculadas da lavagem das mãos, considerou-se 49 para a contagem e os parâmetros analisados foram: Diversidade de colônias de microrganismos sendo: + para uma diversidade, ++ para duas diversidades e +++ para três ou mais diversidade e os resultados estão expressos na tabela 2.

Tabela 15 - Quantificação de diversidade

Diversidade	Quantidade
+	18
++	21
+++	10

Fonte: própria (2021).

Contou-se também a redução do número de colônias do quadrante "S" para o "L" e aumento do número de colônias do quadrante "L" para o "A". Observou-se redução em 30 placas do número de colônias do quadrante "S" para o "L" e em 26 placas houve o aumento do quadrante "L" para o "A".

DISCUSSÃO

A higiene das mãos é a forma mais importante de prevenir a propagação de infecções hospitalares relacionadas à saúde. A não conformidade com a higienização das mãos é considerada a principal causa de infecções relacionadas à assistência à saúde, levando à disseminação de bactérias multirresistentes, e é considerada uma causa importante de surtos de infecção.

Quando foi analisado o nível de contaminação cruzada, onde o aluno mergulhou sua mão em uma cultura de leveduras e em seguida cumprimentou o colega e este tocou na maçaneta verificou-se uma diminuição das unidades formadoras de colônias, no entanto mostrou-se a presença de contaminação cruzada estando de acordo com estudo realizado por Melo et al, 2009.

De acordo com os resultados, dentre as 49 placas inoculadas, teve um importante aumento dos microrganismos nos quadrantes onde as mãos estavam limpas, para o quadrante das mãos higienizadas com álcool, tendo então, uma assepsia ineficaz estando em desacordo com estudos de Hernandes et al, 2004 e Siqueira et al, 2012 onde o álcool gel 70% mostrou-se eficaz na assepsia. Contudo, houve uma redução visível em 30 placas, do quadrante sujo para o quadrante limpo, porem quando foi utilizado o álcool 70% aumentou a diversidade de colônias, evidenciando que neste momento, após a lavagem com agua e sabão, sugerindo então que a primeira lavagem pode também ter sido insuficiente e que quando o aluno fricciona as mãos há uma nova contaminação

CONCLUSÃO

Houve redução no número de colônias do dedo sem lavar para o dedo lavado, entretanto ainda houve placas contaminadas o que nos mostra a importância de se trabalhar de forma mais sistemática quanto a higienização das mãos. Das placas em que houveram aumento de colônias do dedo lavado para o desinfetado com álcool explica a falta de conhecimento até então sobre a importância da correta lavagem de mãos e o tempo certo de secagem com álcool até completa evaporação do mesmo, procedimentos que serão aprendidos e aprimorados no decorrer do curso.

REFERÊNCIAS

BELELA, A. A. S. C.; PETERLINI M. A. S.; PEDREIRA M. L. G. Higienização das mãos como prática do cuidar: reflexão acerca da responsabilidade profissional. **Revista Brasileira de Enfermagem,** v. 70. p. 461-464, 2017.

CARVALHO, A. T.; SOUZA, E. S.; SOUSA, D. O.; COSTA, M. H. A.; BAHIA, G. C. e MARSOLA, L. R. Higienização das mãos como estratégia para redução da incidência de infecções hospitalares em um Hospital Público. **Revista Paraense de Medicina**, v. 21 p. 80, 2007.

MELO, L. L. S. de; et al. Flora fúngica no ambiente da Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica e Neonatal em hospital terciário. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 27, n. 3, p. 303-308, 2009.

HERNANDES, S. E. D.; et al. The effectiveness of alcohol gel and other hand-cleansing agents against important nosocomial pathogens. **Brazilian journal of microbiology**, v. 35, n. 1-2, p. 33-39, 2004.

SANTOS, F. M.; GONÇALVES, V. M. S. Lavagem das mãos no controle da infecção hospitalar: um estudo sobre a execução da técnica: **Revista de Enfermagem Integrada Unileste**, v. 2, p. 152-163, 2009.

SIQUEIRA, S. L.; et al. Comparação entre duas técnicas de higienização das mãos em pacientes de diálise peritoneal. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 34, n. 4, p. 355-360, 2012.