III Simpósio Internacional Ciência, Saúde e Território

"Saúde no ambiente rural e urbano"

II Colóquio de Educação Permanente

Anais

2015. Anais do III Simpósio Internacional Ciência Saúde e Território: saúde no ambiente rural e urbano.

Mestrado em Ambiente e Saúde – Universidade de Planalto Catarinense (UNIPLAC)
Campus Lages
Av. Castelo branco, 170 – Bairro Universitário. Cep 88 509-900
Fone (49) 3251 1022 - Fax (49) 3251 1143

Organizadora:
Dra. Juliana Cristina Lessmann Reckziegel

Comissão Científica:
Dra. Anelise Viapiana Masiero
Dra. Ana Emília Siegloch
Dra. Bruna Fernanda da Silva
Dra. Juliana Cristina Lessmann Reckziegel
Dra. Lenita Agostinetto
Dra. Lilia Aparecida Kanan
Dra. Lucia Ceccato de Lima
Dra. Marina Patrício de Arruda
Dra. Maria Sueli Heberle Mafra
Dra. Natália Veronez da Cunha
Dr. Pedro Boff
Dr. Tássio Dresch Rech

Comissão Técnica:
Dra. Maria Sueli Heberle Mafra
Mdo. Claiton Camargo de Souza
Ac. Biomedicina Ana Letícia Stahling
Ac. Medicina Henrique Boell

Editoração
Ana Letícia Stahling (Acadêmica de Biomedicina/UNIPLAC)

Revisão
Dra. Juliana Cristina Lessmann Reckziegel

Ficha Catalográfica

S612 Simpósio internacional ciência, saúde e território: saúde no ambiente rural e urbano (3. : 2015 : Lages-SC) / Organizado por Juliana Cristina Lessmann Reckziegel. -- Lages(SC): Uniplac, 2015.
850 p. : il.

ISSN: 2238-5797

1. Saúde coletiva. 2. Ambiente e saúde. 3. Ciências ambientais. 4. Educação ambiental - Simpósio. I. Reckziegel, Juliana Cristina Lessmann. II. Universidade do Planalto Catarinense.

CDD 614.0981

(Elaborada pelo Bibliotecário José Francisco da Silva - CRB-14/570)

PREFÁCIO

O III Simpósio Internacional de Ciência, Saúde e Território e II Colóquio de Educação Permanente, foi um evento promovido pelo corpo docente do Mestrado em Ambiente e Saúde (PPGAS), com auxílio do Corpo Docente do Mestrado em Educação (PPGE) da Universidade do Planalto Catarinense (UNIPLAC). Recebeu apoio do Ministério da Saúde e patrocínio da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC) – edital Proeventos nº 01/2015 fase 3 – e da *Université International Terre Citoyenne* (UiTC).

Teve finalidade congregar os profissionais das diversas áreas e difundir a produção de conhecimentos locais, nacionais e internacionais relacionados às questões que envolvem Ciência, Saúde e Território.

O evento ocorreu nas dependências da Universidade do Planalto Catarinense, nos dias 09 e 10 de novembro de 2015, sendo que a programação esteve estruturada com base nos eixos temáticos, contendo palestras, mesas-redondas e oficinas envolvendo profissionais de notório saber. Foram debatidos temas como: saúde no ambiente rural e urbano, segurança alimentar, ocupação do território, o impacto das condições de produção sobre a saúde, o ambiente no meio rural e urbano e a atuação interdisciplinar para a solução de problemas complexos.

Foram apresentados trabalhos completos e resumos, que passaram pelo processo de avaliação às cegas, com a finalidade de qualificar a produção. Neste contexto, apresentamos a seguir o produto final deste evento, esperando que contribua para o aprimoramento e o desenvolvimento dos conhecimentos acerca da saúde no ambiente rural e urbano.

Dra. Juliana Cristina Lessmann Reckziegel
Doutora em Enfermagem. Docente no Curso de Pós-Graduação em Ambiente e Saúde
na Universidade do Planalto Catarinense - UNIPLAC
Coordenadora do III Simpósio Ciência Saúde e Território

SUMÁRIO

TRABALHOS COMPLETOS 14

EIXO TEMÁTICO: AMBIENTE 14

AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DOS AGROECOSSISTEMAS EM UNIDADES FAMILIARES NA REGIÃO DA SERRA CATARINENSE. 15

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE E VARIAÇÃO DIMENSIONAL DE Pinus sp. E Eucalyptus sp. 22

COMPORTAMENTO TRIFÁFICO NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE Gymnanthes klotzschiana Müll.Arg. SUBMETIDAS AO ALAGAMENTO CONTROLADO 29

AVALIAÇÃO DE PARÂMENTROS FLORESTAIS POR DOIS MÉTODOS DE AMOSTRAGEM EM POVOAMENTOS COMERCIAS DE Eucalyptus urograndis 37

RECONHECIMENTO DE PADRÕES EM IMAGENS DE SEMENTES DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.) TRATADAS COM ALTAS DILUIÇÕES SUCUSSIONADAS .. 43

EVOLUÇÃO TEMPORAL DE CONFLITOS AMBIENTAIS EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NO RIO GRANDE DO SUL 50

POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE BIOMASSA PARA GERAÇÃO DE ENERGIA EM FLORESTAS DE *Pinus taeda* L. 58

INFLUÊNCIA DO CHORUME NO CÓRREGO PRÓXIMO AO ANTIGO LIXÃO DE LAGES/SC 65

CRESCIMENTO DE AZEVÉM E ERVILHACA NA REVEGETAÇÃO DE SOLO DEGRADADO NO ESTADO DE SANTA CATARINA 73

INCREMENTOS EM VOLUME DE TRONCOS EM POVOAMENTOS ESTABELECIDOS DE *PINUS TAEDA* QUATRO ANOS APÓS FERTILIZAÇÃO NPK 82

DEPOSIÇÃO DE SERAPILHEIRA É MAIOR NO VERÃO E PRIMAVERA EM POVOAMENTOS DE PINUS NO PLANALTO CATARINENSE 90

EFEITOS DE CLORPIRIFÓS SOBRE ORGANISMOS DA FAUNA EDÁFICA EM SOLOS NATURAIS 98

PROTOCOLO PARA GERMINAÇÃO *IN VITRO* DE GOJI BERRY 104

DIFERENÇA DE SENSIBILIDADE ENTRE ORGANISMOS DA FAUNA DO SOLO À FUNGICIDA EM SOLOS NATURAIS. 112

COMPARAÇÃO ENTRE MÉTODOS DE DESCONGELAMENTO DE SEMENTES ARMAZENADAS EM CRIOPRESERVAÇÃO EM ESPÉCIES DO GÊNERO Eucalyptus 119

Apoio/Patrocínio: MINISTÉRIO DA SAÚDE, UiTC, FAPESC

QUANTIFICAÇÃO DE MATERIAL COMBUSTÍVEL EM FORMAÇÃO FLORESTAL NATIVA DA FLORESTA OMBRÓFILA MISTA 126

AVALIAÇÃO DE ATRIBUTOS FÍSICOS E QUÍMICOS DE SOLOS EM ASSENTAMENTO DE REFORMA AGRÁRIA MANEJADOS SOB DIFERENTES TIPOS DE CULTIVO 134

QUALIDADE QUÍMICA E BIOLÓGICA DOS SOLOS NA ÁREA DE EXTRAÇÃO DE ARGILA 142

AÇÕES DE QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO EM EMPRESAS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO 147

SÍNDROME DE DISPERSÃO DAS ESPÉCIES ARBÓREAS REGENERANTES EM UMA FLORESTA ECOTONAL NO ALTO URUGUAI, SANTA CATARINA 155

SUBSTÂNCIAS HÚMICAS EM DIFERENTES SISTEMAS DE USO DO SOLO NO PLANALTO SUL E OESTE CATARINENSE 161

ESPÉCIES FRUTÍFERAS POTENCIAIS PARA SISTEMAS AGROFLORESTAI NO PLANALTO SERRANO CATARINENSE 168

LEVANTAMENTO ETNOPEDOLÓGICO NA RESERVA KAINGANG DO MUNICÍPIO DE MANGUERINHA-PR 176

OCORRÊNCIA DE SAMAMBAIAS EM ARÉAS DE BOTA FORA DE MINERAÇÃO DE CARVÃO MINERAL, EM URUSSANGA, SC. 181

DINÂMICA DA REGENERAÇÃO NATURAL EM UM FRAGEMNTO DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA - LAGES, SC 189

LIXIVIAÇÃO DE NITRATO E AMÔNIO DECORRENTE DA APLICAÇÃO DE FERTILIZANTES NITROGENADOS. (1) 196

QUALIDADE DA MADEIRA SERRADA DE *CUPRESSUS LUSITANICA*, SUBMETIDA À SECAGEM NATURAL EM EMPILHAMENTO VERTICAL, LAGES – SC 204

ATRIBUTOS ESTRUTURAIS E FUNCIONAIS DE ISOLADOS DE FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES 211

MODELAGEM CONCEITUAL PARA A AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOAS 219

EQUAÇÕES VOLUMÉTRICAS PARA POVOAMENTO CLONAL DE *Eucalyptus* sp. NO NORTE DE SANTA CATARINA 227

ESTRUTURA POPULACIONAL DAS ESPÉCIES ARBÓREAS MAIS ABUNDANTES EM UM REMANESCENTE FLORESTAL NO PLANALTO CATARINENSE 237

ESTRUTURA DE POPULAÇÕES DE *ARAUCARIA ANGUSTIFOLIA* (BERT.) KUNTZE EM REGIÕES DE DIFERENTES ALTITUDES NO PLANALTO CATARINENSE 246

FEEDBACK: OCORRÊNCIA E CARACTERÍSTICAS - ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA BRASILEIRA DE CAPITAL FECHADO 253

RELAÇÃO HIPSOMÉTRICA EM PLANTIO EXPERIMENTAL DE Eucalyptus spp. EM MAFRA, SANTA CATARINA 263

RELAÇÕES DENDROMÉTRICAS EM UM POVOAMENTO DE *Pinus* caribaea VAR. *hondurensis*, EM ANTÔNIO CARLOS, SC 269

CRESCIMENTO DE MUDAS DE GUAPURUVU (*Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake) SUBMETIDAS A DIFERENTES SUBSTRATOS 277

VARIAÇÃO ESPAÇO – TEMPORAL DO USO E COBERTURA DO SOLO NO MUNICÍPIO DE LAGES – SC, A PARTIR DE SÉRIES TEMPORAIS 284

TRATAMENTO PRÉ-GERMINATIVO EM SEMENTES DE Aspidosperma parvifolium E Gallesia integrifolia 292

DESTINAÇÃO CORRETA DE EMBALAGENS VAZIAS DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS 299

QUALIDADE SANITÁRIA, FÍSICA E FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SETE CAPOTES NÃO GERMINADAS 305

DIVERSIDADE DE ESPÉCIES EM FUNÇÃO DA CALAGEM E ADUBAÇÃO FOSFATADA EM UMA PASTAGEM NATURAL DO PLANALTO CATARINENSE 312

COMO COMBATER MOSCA-DAS-FRUTAS EM POMARES DOMÉSTICOS? 320

COMPOSIÇÃO ESTRUTURAL E DIVERSIDADE DE ESPÉCIES DE UMA PASTAGEM NATURAL EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE ADUBAÇÃO NITROGENADA 326

MONITORAMENTO DA CONCENTRAÇÃO DE METAIS PESADOS EM RIOS DO MUNICÍPIO DE IBIRAMA-SC POR ICP-MS 334

ADUBAÇÃO COM CALCÁRIO E/OU GESSO NÃO AUMENTA A MASSA SECA DE MUDAS DE EUCALIPTO 342

NANOPARTICULAS DE PRATA IMPREGNADAS EM POLIAMIDA 66 PARA UTILIZAÇÃO NA DESINFECÇÃO DE ÁGUA PARA CONSUMO 350

CARACTERIZAÇÃO DOS DANOS DO GORGULHO *Conotrachelus psidii* EM FRUTOS DE GOIABEIRA SERRANA, *Acca sellowiana*. 357

REAÇÃO DE FENTON NA REMOÇÃO DE COR DO EFLUENTE TÊXTIL 365

ELETROCOAGULAÇÃO DE EFLUENTE PROVENIENTE DA INDÚSTRIA SERIGRÁFICA 374

EFEITO DE ATRATIVOS ALIMENTARES NA CAPTURA DA MOSCA-DAS-FRUTAS, A*nastrepha fraterculus* EM POMAR DE GOIABEIRA SERRANA. 383

ANÁLISE DA COMBUSTÃO DO DIESEL S10 EM MEIO AQUOSO NA PRESENÇA DE CATALISADOR 391

MINERALOGIA E TEORES DE AL EXTRAÍDOS COM KCL E OXALATO DE AMÔNIO EM SOLOS ÁCIDOS BRASILEIROS 398

CARACTERIZAÇÃO DA MINICOMPOSTAGEM ECOLÓGICA NAS ESCOLAS PÚBLICAS DE LAGES – SC 406

QUALIDADE DE FRUTOS DE MAÇÃ 'FUJI' COM A APLICAÇÃO DE ADUBAÇÃO FOSFATADA 414

SENTIDO DO TRABALHO PARA A GERAÇÃO Y EM ATUAÇÃO NA ÁREA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO 419

OTIMIZAÇÃO DE OPERAÇÕES EM ATERRO SANITÁRIO PARA O MUNICÍPIO DE LAGES: TRATAMENTO AVANÇADO DE LIXIVIADO 428

IMOBILIZAÇÃO DE LACASE DE *Aspergillus sp*. EM NANOFOLHAS DE GRAFENO E SUA APLICAÇÃO NA BIOCONVERSÃO DE FENOL 436

ESTUDO DA BIOCONVERSÃO DE DICLOROFENOL-2,6-INDOFENOL A PARTIR DA APLICAÇÃO DE ENZIMAS LACASE 445

EFICIÊNCIA DO DEJETO LÍQUIDO SUÍNO COM INIBIDOR DE NITRIFICAÇÃO NA FERTILIZAÇÃO NITROGENADA INCORPORADA NO SOLO. 452

COMPARAÇÃO DE MÉTODOS DE DETERMINAÇÃO DE ARGILA EM DIFERENTES SOLOS BRASILEIROS 460

COMPOSIÇÃO FLORISTICA EM FRAGMENTOS DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA NO INTERIOR DE PLANTIOS DE *Pinus taeda* 468

ESTUDO DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA DA TRUTICULTURA E SEUS POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS 476

EFICIÊNCIA DO DEJETO LÍQUIDO SUÍNO INCORPORADO NO SOLO NA PRODUTIVIDADE E MATÉRIA SECA DO MILHO. 481

DINÂMICA DE Araucaria Angustifolia (Bertol.) Kuntze EM UMA FLORESTA OMBRÓFILA MISTA ALTO-MONTANA, EM PAINEL/SC. 487

PERDAS DE CARBONO E FOSFORO EM SOLOS DE RESTINGA POR DRENAGEM ARTIFICIAL NO PARQUE ESTADUAL DO RIO VERMELHO, FLORIANÓPOLIS-SC 495

RIQUEZA DE FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES E ASPECTOS FUNCIONAIS DA SIMBIOSE NO SUL DE SANTA CATARINA 503

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES PROGÊNIES EM POVOAMENTO DE *PINUS TAEDA* NA REGIÃO DO PLANALTO NORTE CATARINENSE 511

APLICAÇÃO DA ENZIMA HRP NO TRATAMENTO DE EFLUENTE PROVENIENTE DA VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS DA INDÚSTRIA DE PAPEL E CELULOSE 516

CASCA DE ARROZ PARA GERAÇÃO DE ENERGIA COMO ALTERNATIVA AMBIENTAL 522

EFEITO DO ESTRESSE SALINO NA GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE *Schinus terebinthifolius* RADDI 529

ANÁLISE DA COMBUSTÃO DE DIESEL S500, S10, e B2 EM BLENDAS DE METANOL EM MEIO AQUOSO 536

TRABALHOS COMPLETOS 543

EIXO TEMÁTICO: SAÚDE NO AMBIENTE RURAL E URBANO 543

QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO (QVT) DE BANCÁRIOS DA REGIÃO DO PLANALTO CATARINENSE 544

AVALIAÇÃO DA SEMENTE DE ABÓBORA (*Cucurbita maxima*) NO CONTROLE DE *Fasciola hepatica* EM BOVINOS 552

AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE REMOÇÃO DE ELEMENTOS-TRAÇO POR DIATOMITA EM SOLUÇÃO SIMULADORA DE DRENAGEM ÁCIDA DE MINA(1) 559

TEORES DE CHUMBO APÓS INCUBAÇÃO EM CAMBISSOLO FLÚVICO (1) 566

PERFIL DOS USUÁRIOS DE BENZODIAZEPÍNICOS ATENDIDOS EM UNIDADES DE SAÚDE NO MUNICÍPIO DE LAGES, SC 573

EFEITO DE DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO DE PASTAGEM NA QUALIDADE FÍSICA DO SOLO(1) 582

VINHO: UM ALIMENTO FUNCIONAL? 590

AUTOAVALIAÇÃO DA SAÚDE NA ESTRATÉGIA SAÚDE DA FAMÍLIA, LAGES (SC), 2014. 595

DETECÇÃO DE AMÔNIA EM FRIGORÍFICOS 604

SISTEMAS PREVENTIVOS EM FRIGORÍFICOS: DETECÇÃO, ALARME DE INCÊNDIO E ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA 611

QUALIDADE DE VIDA URBANA E A PROMOÇÃO DA CIDADANIA LOCAL 619

TEORES DE ALUMÍNIO EXTRAÍDOS COM A SOLUÇÃO DE KCL E DETERMINADOS PELAS CURVAS DE TITULAÇÃO POTENCIOMÉTRICA(1) 627

PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO DE PACIENTES PORTADORES DA SÍNDROME DO DESFILADEIRO TORÁCICO SUBMETIDO À CIRURGIA 635

CAUSALIDADE DE MORTALIDADE NEONATAL 643

COMPARAÇÃO ENTRE OS TEORES DE ALUMÍNIO EXTRAÍDOS PELA SOLUÇÃO DE KCL EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES(1) 650

DIOCTOFIMOSE EM UM CÃO – RELATO DE EXPERIÊNCIA 658

PRINCIPAIS DOENÇAS INFECCIOSAS QUE ACOMETEM OS GATOS ATENDIDOS NO HOSPITAL DE CLÍNICAS VETERINÁRIAS EM LAGES, SC 664

PRINCIPAIS INFECÇÕES VIRAIS QUE ACOMETEM OS CÃES ATENDIDOS NO HOSPITAL DE CLÍNICAS VETERINÁRIAS EM LAGES, SC. 672

PROJETO ACOLHER: INTEGRANDO AÇÕES EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA . 680

BEM-ESTAR NO CONTEXTO LABORAL DE ENFERMEIROS DA ATENÇÃO BÁSICA 686

COMPORTAMENTOS SEXUAIS ASSOCIADOS À VULNERABILIDADE PARA INFECÇÃO POR HIV NA ERA DIGITAL 695

A INFLUÊNCIA DA GINÁSTICA LABORAL SOBRE OS SINTOMAS OSTEOMUSCULARES E A QUALIDADE DE VIDA DE TRABALHADORES DO RAMO TÊXTIL 704

TRABALHOS COMPLETOS 711

EIXO TEMÁTICO: EDUCAÇÃO PERMANENTE E PROCESSOS FORMATIVOS EM EDUCAÇÃO E SAÚDE 711

PROGRAMA DE EXTENSÃO SOLO NA ESCOLA/UDESC 712

AGENDA 21 COMO POLÍTICA PÚBLICA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS MUNICIPAIS DE VACARIA – RS 720

ECOLOGIA DA AÇÃO: DA TEORIA À PRÁTICA 724

USO DE DROGAS: PREVENÇÃO EM SAÚDE NA ATUAÇÃO DOS PROFISSIONAIS 732

REFLEXÃO SOBRE A PERSPECTIVA SISTÊMICA E A SEGURANÇA DO PACIENTE NOS AMBIENTES DE SAÚDE 739

TRABALHOS COMPLETOS 746

EIXO TEMÁTICO: VIGILANCIA E SEGURANÇA ALIMENTAR 746

VIABILIDADE DE *Toxoplasma gondii* EM CARNE OVINA APÓS TRATAMENTOS TÉRMICOS COM DIFERENTES TEMPERATURAS 747

Toxoplasma gondii: SOROPREVALÊNCIA EM OVINOS COM APTIDÃO LEITEIRA NA MESORREGIÃO OESTE DE SANTA CATARINA, BRASIL 755

DETECÇÃO DO *Toxoplasma gondii* EM AMOSTRAS DE LEITE ATRAVÉS DO PCR EM OVINOS DA MESORREGIÃO OESTE DE SANTA CATARINA. 761

ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL E SUAS INTERFACES COM A SAÚDE: RELATO DE EXPERIÊNCIA DO PROGRAMA DE ORIENTAÇÃO ALIMENTAR 769

GELEIA DE ABACAXI PRODUZIDA EM ESCALA ARTESANAL E SUA INFLUENCIA NA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA 777

RESUMOS 784

EIXO TEMÁTICO: AMBIENTE 784

CARACTERIZAÇÃO DE EMBRIÕES ZIGÓTICOS COLETILEDONARES DE *Trichocline catharinensis* Cabrera 785

Apoio/Patrocínio: MINISTÉRIO DA SAÚDE, UiTC, FAPESC

ALTAS DILUIÇÕES DE SULPHUR NA COMPOSIÇÃO MINERAL DE BULBOS DE CEBOLA EM SISTEMA ORGÂNICO. 786

ALTAS DILUIÇÕES DE SULFATO DE POTÁSSIO NA COMPOSIÇÃO MINERAL DE BULBOS DE CEBOLA EM SISTEMA ORGÂNICO. 787

TOXICIDADE DA ABAMECTINA PARA *Enchytraeus crypticus* (OLIGOCHAETA) EM SOLO NATURAL 788

AVALIAÇÃO DE MACRONUTRIENTES EM FOLHAS E FRUTOS DE GOIABA-SERRANA (*Acca sellowiana*) 789

GERMINAÇÃO *in vitro* DE SEMENTES DE SETE CAPOTES 790

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO SOLO EM POMARES DE GOIABA-SERRANA (*Acca sellowiana*) 791

O ENTENDIMENTO DE EDUCADORES DOS CURSOS DA SAÚDE SOBRE AMBIENTALIZAÇÃO CURRICULAR NO ENSINO SUPERIOR 792

IDENTIFICAÇÃO DE PLANTAS EXPONTÂNEAS EM PLANTIOS DE *Pinus taeda* EM DIFERENTES REGIÕES DE SANTA CATARINA 793

ESCÓRIA DE SIDERURGIA COMO FONTE DE NUTRIENTES NO CULTIVO DE MILHO 794

QUALIDADE DOS SOLOS DA ÁREA DE EXTRAÇÃO DE ARGILA APÓS A INTRODUÇÃO DE ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS. 795

O IMPACTO DA MINERAÇÃO DE ARGILA NA QUALIDADE DOS SOLOS DA ÁREA DE EXTRAÇÃO DE ARGILA 796

REDUÇÃO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA EM TRIGO ATRAVÉS DA INOCULAÇÃO COM *AZOSPIRILLUM BRASILENSE* 797

HOMEOPATIA NO ENRAIZAMENTO DE ALECRIM[1] 798

DILEMAS DA REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA NO PARQUE NACIONAL DE SÃO JOAQUIM 799

UTILIZAÇÃO DE ESPOROS DE *Gigaspora margarita* (Becker & Hall) EM ENSAIOS ECOTOXICOLÓGICOS 800

AVALIAÇÃO DO DESCARTE DE MEDICAMENTOS E DEMAIS RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE HUMANA E VETERINÁRIA 801

GERMINAÇÃO DE ESPOROS DE *Gigaspora margarita* (Becker & Hall) EM NITOSSOLO CONTAMINADO COM CÁDMIO 802

ATRIBUTOS MICROBIOLÓGICOS INDICADORES DE QUALIDADE DO SOLO NO OESTE E PLANALTO DE SANTA CATARINA 803

IMOBILIZAÇÃO DE BETA-GLICOSIDASE EM NANOFOLHAS DE GRAFENO APRESENTANDO POTENCIAL PARA VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS LIGNOCELULÓSICOS 804

MACROFAUNA BENTÔNICA NAS NASCENTES DO RIO CAVEIRAS 805

CUIDANDO DO NOSSO PLANETA 806

ESPUMANTE MOSCATEL: TENDÊNCIA DO MERCADO VITÍCOLA BRASILEIRO 807

ENOTURISMO: UMA NOVA ATIVIDADE ECÔNOMICA PARA SÃO JOAQUIM – SANTA CATARINA 808

BIOMASSA DE MUDAS DE *Eucalyptus dunnii* EM FUNÇÃO DO MANEJO HÍDRICO E O USO DO HIDROGEL 809

CULTIVO *in vitro* DE SEMENTES DE *Physalis Angulata* EM DIFERENTES MEIOS DE CULTURA 810

GERMINAÇÃO '*in vitro*' DE SEMENTES DE ROMÃZEIRA EM MEIOS COM DIFERENTES DENSIDADES 811

GESTÃO DO CONHECIMENTO E DESENVOLVIMENTO DE AÇÕES DE RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL: UM ESTUDO DE CASO. 812

CIDADE SUSTENTÁVEL: ASPECTOS SOCIOAMBIENTAIS EM ÁREA DE AFLORAMENTO DO AQUÍFERO GUARANI NA ÁREA URBANA, LAGES (SC) . 813

ELETROACUPUNTURA E HOMEOPATIA PARA ENRAIZAMENTO DE (*Lavandula* x *intermedia* Emeric ex Loiseleur) 814

PLANEJAMENTO URBANO E A OCUPAÇÃO DO SOLO NO ENTORNO DOS CÓRREGOS LAGES (SC) 816

ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA EM LAGES, SANTA CATARINA 817

QUICUIO: DA AGRESSIVIDADE A UMA OPORTUNIDADE 818

AVALIAÇÃO DA MACROFAUNA EDÁFICA NA CULTURA DE BANANA EM SANTA ROSA DO SUL, SANTA CATARIANA 819

COMPOSTAGEM E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS NO CAMPUS CURITIBANOS/ UFSC 820

DESENVOLVIMENTO DE *Lactuca sativa* SUBMETIDA À COMPOSTOS PRODUZIDOS A PARTIR DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS 821

SUSTENTABILIDADE: NEUTRALIZAÇÃO E DESTINO ÚTIL A RESÍDUOS ORGÂNICOS GERADOS EM PROCESSOS AGROINDUSTRIAIS 822

PARÂMETROS FISIOLÓGICOS DE *Viola tricolor* L. SUBMETIDA A COMPOSTOS PRODUZIDOS A PARTIR DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS 823

BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *Poiretia latifolia* VOGEL (FABACEAE) 824

A PERCEPÇÃO DOS UNIVERSITÁRIOS A RESPEITO DA SUSTENTABILIDADE SÓCIO, ECONÔMICA E AMBIENTAL DA SERRA CATARINENSE. 825

RIQUEZA DE FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES E ASPECTOS FUNCIONAIS DA SIMBIOSE NO LESTE DE SANTA CATARINA 826

A FLORA COMO RECURSO PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL 827

APLICAÇÃO DE DEJETO LÍQUIDO SUÍNO SOB SEMEADURA DIRETA E SUA INTERFERÊNCIA NOS ATRIBUTOS FÍSICOS DO SOLO 828

DIVERSIDADE EDÁFICA EM ÁREAS DE ZONAS ÚMIDAS (BANHADOS) NO PLANALTO SUL CATARINENSE..... 829

GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE *Schizolobium parahyba* (VELL.) BLAKE 830

RESUMOS.....831

EIXO TEMÁTICO: SAÚDE NO AMBIENTE RURAL E URBANO.....831

EFFECT OF CAFETERIA DIET ON BODY COMPOSITION AND BLOOD GLUCOSE IN RATS WISTAR 832

A RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA E SEUS EFEITOS SOBRE A SAÚDE 833

A QUALIDADE DE VIDA DOS TRABALHADORES DO RAMO MADEIREIRO QUE PARTICIPAM DO PROGRAMA DE GINÁSTICA LABORAL..... 834

SÍNDROME DE GUILLAIN-BARRÉ: ASPECTOS MULTIPROFISSIONAIS NO TRATAMENTO 835

AGROINDÚSTRIAS FAMILIARES RURAIS NA TRANSFORMAÇÃO SOCIAL EM SANTA CATARINA 836

A QUALIDADE DE VIDA COMO DIREITO FUNDAMENTAL E O PRINCÍPIO DA CIDADANIA. 837

REBROTE DE ERVA-MATE TRATADAS COM HOMEOPATIAS..... 838

CRIPTOCOCOSE DISSEMINADA EM UM FELINO – RELATO DE CASO 839

SAÚDE MENTAL E TRABALHO: PREDISPOSIÇÃO DE POLICIAIS MILITARES DE SC AO RISCO DE ADOECIMENTO E SOFRIMENTO. 840

GRUPO DE GESTÃO AUTÔNOMA DA MEDICAÇÃO – GAM..... 841

TERAPIA COMUNITÁRIA NA ATENÇÃO BÁSICA 842

RESUMOS.....843

EIXO TEMÁTICO: EDUCAÇÃO PERMANENTE E PROCESSOS FORMATIVOS EM EDUCAÇÃO E SAÚDE.....843

INTERVENÇÃO PSICOLÓGICA REALIZADA JUNTO A PACIENTES INTERNADOS EM CLÍNICA ONCOLÓGICA HOSPITALAR 844

MÃOS LIMPINHAS – PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA NO COMBATE Á PARASITOSE..... 845

PARTICIPAÇÃO DO ENFERMEIRO NA RESIDÊNCIA MULTIPROFISSIONAL EM SAÚDE DA FAMÍLIA E COMUNIDADE NUMA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR 846

ASSISTÊNCIA DE ENFERMAGEM ÀS VÍTIMAS DE TRAUMATISMO CRÂNIO-ENCEFÁLICO 847

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA PERSPECTIVA DE SUSTENTABILIDADE GLOBAL 848

RESUMO 849

EIXO TEMÁTICO: VIGILÂNCIA E SEGURANÇA ALIMENTAR 849

INDUÇÃO DE RESISTÊNCIA DE FEIJÃO AO ATAQUE DO *Acanthoscelides obtectus* ATRAVÉS DE PREPARADOS HOMEOPÁTICOS 850

TRABALHOS COMPLETOS

EIXO TEMÁTICO: AMBIENTE

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 III Simpósio Internacional Ciência Saúde e Território.

AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DOS AGROECOSSISTEMAS EM UNIDADES FAMILIARES NA REGIÃO DA SERRA CATARINENSE.

Maria Sueli Heberle Mafra[1],
Tássio Dresch Rech[2],
Saulo Tadeu Branco Ramos[3],

RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido em 18 Unidades Produtivas (UP) familiares, localizadas em 3 (três) municípios da Serra Catarinense. O objetivo foi avaliar a sustentabilidade dos diferentes agroecossistemas presentes, com ênfase para sistemas agroflorestais (SAFs). O método foi fundamentado na proposta MESMIS – Marco para a Avaliação de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidade (sigla em espanhol), executada de forma participativa, com base no tripé da sustentabilidade: econômica, ambiental e social. Os indicadores foram elaborados, aplicados e mensurados com utilização de ferramentas metodológicas participativas e com avaliação visual in loco com atribuição de notas de 0 a 4, o que possibilitou a viabilização dos resultados organizados em gráficos. As UPs agroecológicas e convencionais apresentam níveis de sustentabilidade ambiental e econômica melhores que as APs tradicionais, especialmente nas dimensões ambiental e econômica.

Palavras-Chave: agroecologia; ecossistemas; sistemas de produção.

INTRODUÇÃO

A agricultura familiar tem como característica marcante a capacidade de produzir de forma diversificada, o que garante maior segurança e a soberania alimentar e contribui de forma decisiva para a alimentação básica da população rural e urbana brasileira, além de representar uma oportunidade para impulsionar as economias locais (FAO, 2014).

No sentido de "modernizar" a agricultura, preconizou-se o abandono de "práticas tradicionais" consideradas ultrapassadas e o treinamento dos agricultores para atividades específicas, levando-se o agricultor na contramão da diversificação agrícola e da

[1] Bolsista Pos doc PNPD CAPES do Programa de Mestrado em Ambiente e Saúde – UNIPLAC, e-mail: mshmafra@gmail.com
[2] Professor do Programa de Mestrado em Ambiente e Saúde - UNIPLAC
[3] Mestrando do Programa de Pós Graduação em Ambiente e Saúde - UNIPLAC

sustentabilidade.

São vários os estudos que consideram necessário uma reavaliação do modelo de agricultura que seja economicamente rentável e que ao mesmo tempo contribua para a proteção dos ecossistemas naturais para além das exigências mínimas legais. Neste modelo o agricultor é um ator proativo do desenvolvimento da agricultura sustentável. Os novos conceitos de sistemas integrados de produção, especialmente os sistemas agroflorestais (SAFs), têm suas bases no conhecimento e nas práticas locais e tem por objetivo potencializar tanto a produtividade, quanto a conservação dos recursos naturais. (VIVAN, 1998).

A agricultura sustentável, de acordo com Gliessman (2007) é "aquela que reconhece a natureza sistêmica da produção de alimentos, forragens e fibras, equilibrando, com equidade, preocupações relacionadas à saúde ambiental, justiça social e viabilidade econômica, entre diferentes setores da população, incluindo distintos povos e diferentes gerações".

Diante da complexidade das diferentes formas de manejo estabelecidas e consolidadas a partir de diferentes contextos culturais, sociais e econômicos, buscou-se com o presente projeto identificar indicadores das UPs familiares da região da Serra Catarinense para a avaliação da sustentabilidade dos diferentes sistemas produção que incluem SAFs e sua inserção nos agroecossistemas. Desta forma, presente projeto caracterizou e avaliou 18 UPs rurais familiares quanto à funcionalidade, grau de complexidade e os fluxos entre os demais subsistemas.

OBJETIVO

Caracterizar e avaliar a sustentabilidade dos diferentes sistemas de produção que incluem SAFs de propriedades rurais familiares da região da Serra Catarinense.

METODOLOGIA

Foram avaliadas um total de 18 UPs em 3 municípios pertencentes da região da Serra Catarinense: Painel, Otacílio Costa e Bocaina do Sul.

Os critérios de inclusão das UPs avaliadas foram: UPs que se enquadram na categoria de agricultura familiar (conforme classificação para o PRONAF) e que possuem em seus sistemas de produção SAFs.

A metodologia do trabalho de avaliação e caracterização foi baseado no Programa MESMIS - Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad – proposto por uma equipe de pesquisadores do México, América Latina e Espanha (ASTIER & GONZÁLEZ, 2008). Nesta avaliação foram

seguidas cinco etapas, sendo as três primeiras concentradas em uma oficina (força tarefa) de 2 dias, com dois grupos de agricultores agroecológicos de Otacílio Costa:

Primeira etapa: foi feita a caracterização das UPs selecionadas, os sistemas produtivos adotados nas UPs, considerando o contexto sócio-ambiental e econômico. Esta etapa incluiu uma oficina coletiva com agricultores com uso de metodologias que permitiram a visualização e contextualização das próprias UPs. Foi feito o croqui de algumas propriedades com locação dos diferentes subsistemas de produção e suas inter-relações em termos de demanda de mão de obra, insumos, rendimentos e funções ecológicas. Os critérios para a caracterização das UPs quanto ao sistema de produção predominante: agroecológica, convencional ou tradicional foi certificação orgânica ou UPs em transição para UPs agroecológicas; tecnificação, acesso aos financiamentos bancários e uso intensivo de insumos externos para as UPs convencionais; e para as UPs tradicionais considerou-se o sistema de produção conservador e com pouco acesso à novas tecnologias e financiamentos.

A segunda etapa consistiu na determinação dos pontos críticos. Sistemas adequados e sistemas vulneráveis (fortalezas e fraquezas do sistema) em termos de rendimento, biodiversidade, preservação, reprodução, etc. Na terceira etapa foi feita a construção participativa dos critérios diagnósticos e indicadores de sustentabilidade, baseada no respeito ao conceito de produção agrícola: "socialmente justa", "economicamente viável" e "ambientalmente adequada". Para quantificar os indicadores, foram atribuídas notas de 1, 2, 3 e 4 (ruim, regular, bom e ótimo, respectivamente), onde a nota 1 representa uma condição extremamente ruim e 4 a condição ótima na opinião dos participantes. Assim, por exemplo, um ambiente totalmente degradado teria pouca biodiversidade, o que equivaleria a nota 1, enquanto que para nota máxima (4) o ambiente seria algo próximo de uma floresta nativa.

Os indicadores gerados nestas três etapas foram generalizados para serem utilizados nas demais UPs avaliadas posteriormente.

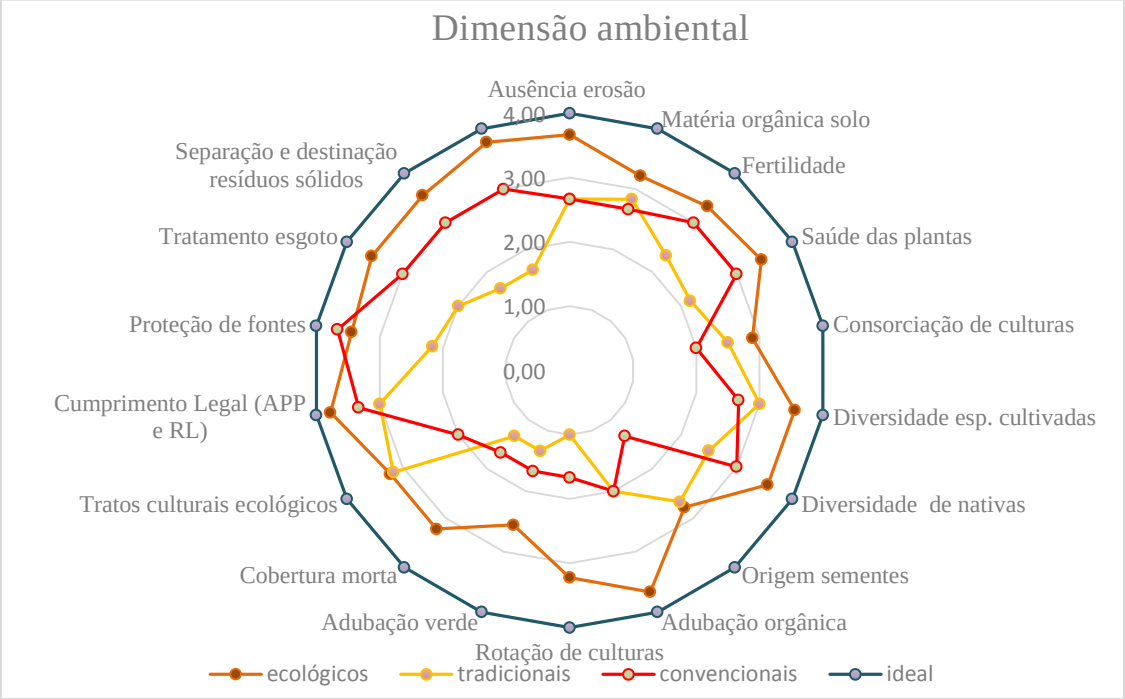
A quarta etapa foi a validação e aplicação dos indicadores elaborados. No total foram visitadas 21 Agricultores(as), dos quais 18 (dezoito), após os devidos esclarecimentos sobre os objetivos, resultados esperados e procedimentos da pesquisa, concordaram em assinar Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme as normas do Comitê de Ética e Pesquisa da Instituição. Para aplicação dos indicadores a campo, foram utilizadas entrevistas semiestruturadas (roteiros de perguntas), na medida do possível abertas e informais, para permitir ao entrevistado conduzir o diálogo.

A quinta etapa foi a organização e integração dos resultados através da representação gráfica dos dados.

RESULTADOS

Nas figuras 1, 2 e 3 estão apresentados os valores dos indicadores de sustentabilidade nas dimensões ambiental, econômica e social. E na figura 4 os índices de sustentabilidade para cada sistema de produção.

Figura 1. Valores dos indicadores de sustentabilidade da dimensão ambiental dos agroecossistemas agroecológicos, tradicionais e convencionais de 18 UPs da região da Serra Catarinense.



Das 18 (dezoito) UPs analisadas individualmente, 9 (nove) podem ser enquadradas como agroecológicas, 4 (quatro) de produção convencional e 5 (cinco) tradicionais, com base nas discussões e critérios estabelecidos na oficina com os grupos agroecológicos. Vale ressaltar que não existe uma linha divisória claramente definida entre esta classificação funcional, especialmente entre os tradicionais e convencionais, o que as difere é o acesso mais frequente à produção mais tecnificada e às diferentes formas de programas de financiamento de máquinas e insumos (adubos químicos e agroquímicos) das UPs convencionais em relação aos tradicionais.

Figura 2. Valores dos indicadores de sustentabilidade da dimensão econômica dos agroecossistemas agroecológicos, tradicionais e convencionais de 18 UPs da região da Serra Catarinense.

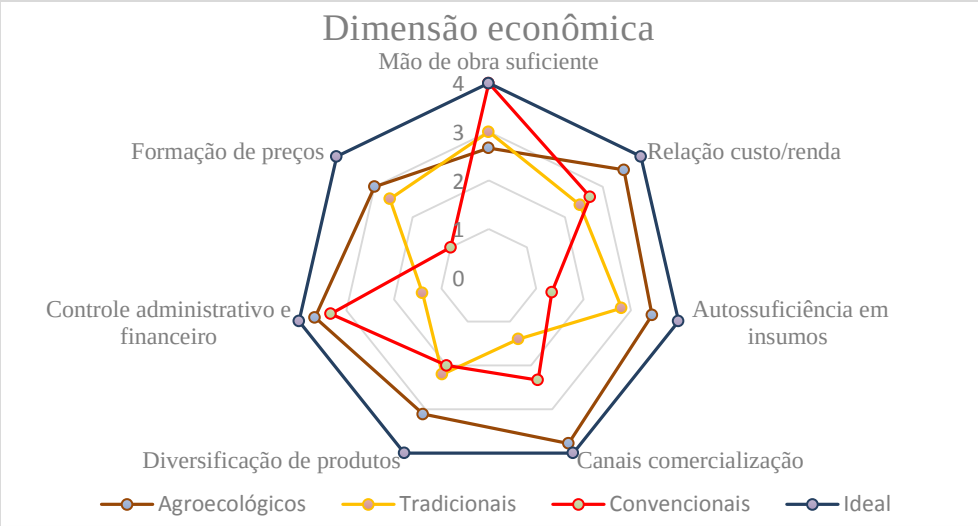
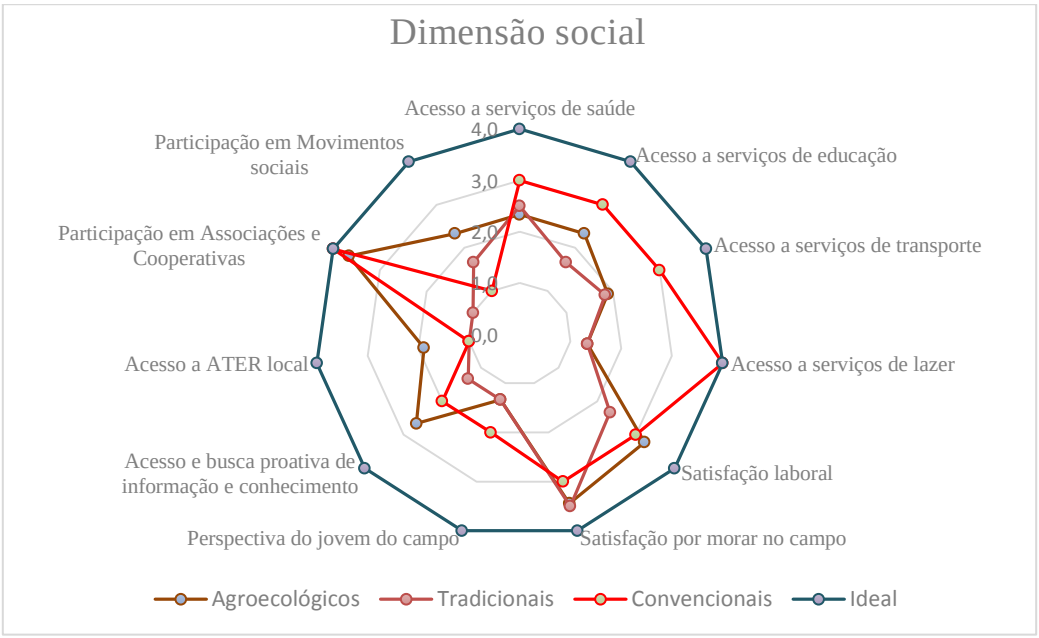


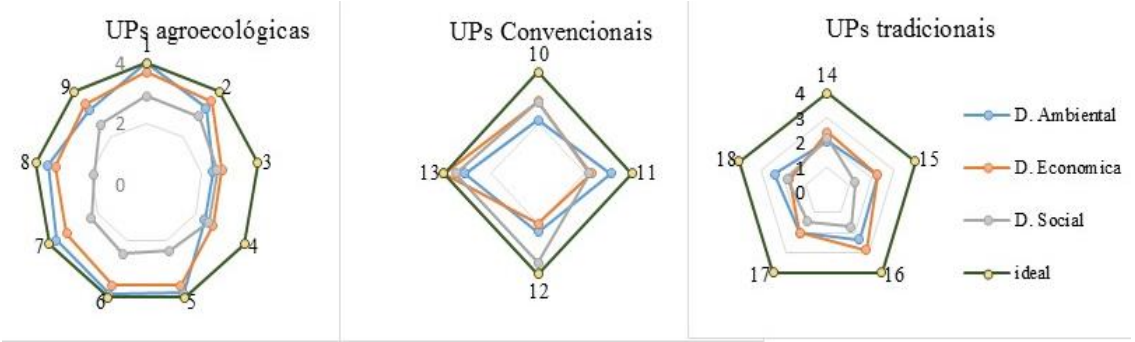
Figura 3. Valores dos indicadores de sustentabilidade da dimensão social dos agroecossistemas agroecológicos, tradicionais e convencionais de 18 UPs da região da Serra Catarinense.



Os sistemas agroecológicos se caracterizam pela produção hortifruticultura em sistema agroflorestal, incluindo ou não a confeitaria de pães e biscoito ou a produção de mel para o consumo e comercialização em feira ecológica. Como UPs convencionais foram enquadradas duas propriedades de pecuária de corte (das quais uma tem uma segunda renda com comercialização de pinhão em sistema de manejo de floresta de araucária), uma de pecuária de leite convencional (esta UP tem uma segunda renda na apicultura orgânica manejada em sistema agroflorestal) e uma propriedade dedicada à produção de trutas. As UPs tradicionais

foram caracterizadas pela venda eventual de excedentes como gado, lenha, pinhão, porco, ovelha, ou pela produção apenas para subsistência.

Figura 4. Índices de sustentabilidade das dimensões Ambiental, Econômica e Social nos agroecossistemas agroecológicos, convencionais e tradicionais.



DISCUSSÃO

As UPs agroecológicas (Figura 1) apresentaram maior sustentabilidade em todos os itens que compõem a dimensão ambiental se comparados com as UPs convencionais e tradicionais. Nestas, os indicadores que foram mais restritivos foram: Rotação de culturas, Adubação verde, Tratamento de esgoto, Adequada destinação de embalagens e Cobertura morta, principalmente nas UPs tradicionais. As UPs convencionais apresentaram menor sustentabilidade em relação às UPs tradicionais apenas no item Origem de sementes.

As UPs (Figura 2) agroecológicas também apresentaram maior sustentabilidade na dimensão econômica, com exceção do indicador Suficiência de mão de obra. Nessa dimensão as UPs convencionais apresentaram menor sustentabilidade, especialmente por conta dos indicadores de Autossuficiência de insumos e formação de preços. As UPs tradicionais também se apresentaram bastante frágeis, com destaque para os aspectos de Canais de comercialização e Controle administrativo e financeiro. Nos indicadores Diversificação de produção e Relação custo/renda as UPs convencionais e tradicionais se equivaleram.

Na dimensão social (Figura 3) o destaque negativo ficou para as UPs tradicionais que, à exceção dos itens Satisfação de morar no campo e Acesso à saúde, apresentaram os piores índices de sustentabilidade. Interessante destacar que o serviço de saúde atinge o mesmo índice de satisfação nos três grupos de UPs. O destaque positivo nas UPs convencionais ficou nos itens Acesso ao lazer, Acesso ao transporte e Acesso à educação. Já nas UPs agroecológicas, o item Participação em associações e cooperativas foi o destaque favorável.

Na figura 4, observou-se o distanciamento dos índices de sustentabilidade das UPs tradicionais em relação á linha ideal, para todas as dimensões.

CONCLUSÕES

As UPs agroecológica apresentam maior sustentabilidade com pontos fortes nas dimensões ambiental e econômica.

As UPs tradicionais encontram-se na condição de maior insustentabilidade em qualquer das dimensões avaliadas.

REFERÊNCIAS

ASTIER, M.; GONZÁLEZ, C. Formulación de indicadores socio-ambientales para evaluaciones de sistemas de manejo complejos. Pages 73-94 in ASTIER, M Y. GALVÁN-MIYOSHI, and O. R. MASERA, editors. **Evaluación de sustentabilidad. Un enfoque dinámico y multidimensional.** Sociedad Española de Agricultura Ecológica (SEAE), Valencia, Spain, 2008.

BNDES Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - Pronaf Investimento. Acessado em 10.10.2015 <http://www.bndes.gov.br/apoio/pronaf.html>

GLIESSMAN, S. R. Agroecology: the ecology of sustainable food systems. 2. ed. Boca Raton: CRC Press, 2007. 384 p.

FAO. Nowledge Platform Presented at the Global Dialogue on Family Farming http://www.fao.org/family-farming-2014/pt/ 2014.

VIVAN, J. L. **Agricultura e Florestas: princípios de uma interação vital**. Guaíba: Agropecuária. 1998.

ID: 23103

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE E VARIAÇÃO DIMENSIONAL DE Pinus sp. E Eucalyptus sp.

Jacqueline Ortiz - Mestranda em Engenharia Florestal. Universidade do Estado de Santa Catarina. ortizjak22@gmail.com

Kamila Mesquita Batista – Engenheira Florestal.

RESUMO

A contração e o inchamento da madeira, atrelados ao teor de umidade da madeira, são características indesejáveis da madeira que limitam o uso, e/ou necessitam de técnicas específicas para sua utilização, solucionar os problemas causados ou minimiza-los. Este trabalho teve por objetivo determinar a umidade e a variação dimensional de corpos de prova de *Eucalyptus* sp. e de *Pinus* sp. O trabalho foi realizado na região de Curitibanos-SC, no período de setembro a dezembro de 2013. Os corpos de prova foram de 2x3x5cm. Para ambos os teste foram utilizados três corpos de prova de cada espécie. Para a variação dimensional, os corpos de prova foram saturados em água. Medidas as dimensões das peças, saturadas e secas, com o paquímetro, em três locais de cada sentido anatômico (longitudinal radial e tangencial), para verificar a retração. Para a umidade os corpos de prova foram pesados úmidos e secos a 100ºC. Após foi feita a pesagem. Percebeu-se que, a variação dimensional foi maior para a espécie *Eucalyptus* sp., assim como a variação foi maior na seguinte ordem: tangencial>radial>longitudinal. Assim como os teores de umidade também foram maiores para *Eucalyptus* sp. Estes resultados se devem as características anatômicas diferentes, pois uma é folhosa (*Eucalyptus* sp.), e a outra é uma conífera (*Pinus* sp.). Demonstra que estas espécies devem possui tratamentos e usos diferenciados, que devem ser aprofundados.

Palavras-chave: Propriedades físicas. Anisotropia. Espécies florestais.

1. INTRODUÇÃO

As alterações nas dimensões da madeira em decorrência da perda de água higroscópica, que ocorre abaixo do ponto de saturação das fibras (PSF), constituem-se numa de suas propriedades físicas mais importantes. A amplitude dessa alteração afeta e limita a utilização da madeira em diversos segmentos industriais (KEINERT et al., 1992). Estas alterações dimensionais na madeira são anisotrópicas, comportando-se diferentemente nas

direções radial, longitudinal e tangencial. Estas também são responsáveis pelos principais defeitos de secagem como empenamentos, rachadura, entre outros. As variações dimensionais e as características anisotrópicas são indesejáveis do ponto de vista prático, e as tentativas são de minimizá-las através de tratamentos químicos ou físicos (REZENDE et al., 1995).

A umidade não seja uma característica intrínseca da madeira, seu estudo é indispensável por se tratar de um parâmetro que afeta o comportamento do material durante as fases de processamento, secagem e preservação. Além de ser diferente entre as espécies, o teor de umidade varia significativamente dentro de uma mesma árvore. Este fato pode ser comprovado durante a secagem, onde para uma mesma tora de madeira, são verificadas velocidades diferentes na secagem das diversas posições, o que mostra a existência de gradientes de umidades (REZENDE et al., 1995).

O método mais simples e preciso de determinação do teor de umidade da madeira é o método gravimétrico, porém, o mesmo apresenta como desvantagem o fato de ser destrutivo, de exigir muito tempo para obter-se a resposta. A umidade também pode ser determinada por meio de medidores elétricos que são menos precisos, porém proporcionam resposta imediata (CALONEGO et al., 2006). Já para a determinação da variação dimensional pelo método estereométrico, podemos realizar a medição das dimensões da amostra, o que pode ser feita com simples instrumentos de medição (paquímetros, micrômetros), para calcular a variação dimensional. Uma condição importante é o perfeito preparo dos corpos-de-prova, superfícies lisas, lados paralelos e ausência de fendas.

A contração e o inchamento da madeira e derivados constituem, juntamente com a anisotropia, características indesejáveis da madeira, limitando o uso ou necessitando de técnicas específicas para sua utilização (MELO, 2013). Estes fatores associados aos teores de umidade da madeira necessitam ser conhecidos, para que o melhor uso da madeira seja feito. Assim como, para solucionar os problemas causados ou minimiza-los. Com isto, este trabalho teve por objetivo determinar a umidade e a variação dimensional (propriedades físicas) de corpos de prova de *Eucalyptus* sp. e de *Pinus* sp. da região de Curitibanos-SC. A partir destas determinações pretende-se entender as variações dimensionais de acordo com os sentidos anatômicos da madeira.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos, no laboratório multiuso de biotecnologia, no período de setembro a dezembro de

2013. O material para a confecção dos corpos de prova foi obtido de três árvores de *Pinus* sp com aproximadamente oito anos, da região basal do fuste. O material da espécie *Eucalyptus* sp. foi retirado de três indivíduos de aproximadamente sete anos de idade, também da região basal do fuste.

Os corpos de prova para os testes de umidade e variação dimensional foram confeccionados de acordo com a Norma Brasileira (NBR) número 7190 de 1997, com 2x3x5cm. Para ambos os testes (variação dimensional e umidade) foram utilizados três corpos de prova de três indivíduos de cada espécie.

Para o teste de variação dimensional, os corpos de prova colocados para saturar em água, levando em consideração que os corpos de prova estavam saturados quando permaneciam submersos no recipiente com água. Este período foi de aproximadamente um mês. Em seguida, foram medidas as dimensões das peças com o paquímetro, em três locais de cada sentido anatômico (longitudinal, radial e tangencial). Posteriormente, os corpos de prova foram acondicionados em estufa a 60ºC para a secagem. Após, secagem, o peso dos corpos de prova apresentou-se estável. Então foram medidas as dimensões novamente, para verificar a retração.

Para determinar a umidade os corpos de prova úmidos foram pesados em balança com precisão de 0,01 gramas, e em seguida acondicionados em estufa a 100ºC, para secagem. Para verificar a estabilização do peso, foram feitas pesagens a cada seis horas, até os valores se repetirem. Com os dados de massa úmida e massa seca, foi determinado o teor de umidade (massa seca e massa úmida), através da fórmula abaixo:

$$\text{Umidade de base seca: } U(\%): \frac{mu - ms}{ms} \times 100$$

$$\text{Umidade de base úmida: } U(\%): \frac{mu - ms}{mu} \times 100$$

$$\text{mu: massa úmida; ms: massa seca}$$

Os resultados foram analisados estatisticamente no programa Asistat Versão 7.7 beta. Para a variação dimensional foi realizado teste fatorial 2X3 (duas características: úmida e seca; e três sentidos anatômicos: longitudinal, tangencial e radial), juntamente com teste de Tukey a 5% de probabilidade. E para a umidade usou-se um delineamento inteiramente

casualizado com dois tratamentos: corpos de prova úmidos e corpos de prova secos, e três repetições, seguido por teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Variação Dimensional

A variação dimensional, para este trabalho, demonstra a dependência da direção anatômica. Na tabela 1 estão apresentados os valores médios das dimensões encontradas para *Pinus* sp. e *Eucalyptus* sp saturados e após secagem. Pode ser perceber que para ambas espécies ocorreu variação significativa nas dimensões anatômicas, quando os corpos de prova passaram de saturados para secos. Apenas para a direção longitudinal do *Eucalyptus* sp. não ocorreu variação estatisticamente significativa (Figura 1). Este comportamento, das variações dimensionais da madeira é importante para sua utilização industrial, desde a construção civil até a confecção de móveis. As relações existentes entre massa específica, umidade, retratibilidade e expansão da madeira, são de fundamental importância para uma correta utilização (RESENDE et al., 1995).

Tabela 1: Variação das dimensões anatômicas da madeira de *Pinus* sp. e *Eucalyptus* sp., saturados e secos. Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Direção Anatômica	Longitudinal		Radial		Tangencial	
Espécie/Dimensão (cm)	Saturado	Seco	Saturado	Seco	Saturado	Seco
Pinus	5,19a	5,18b	2,71a	2,57b	2,04a	1,92b
Eucalyptus	5,06a	5,05a	3,05a	2,81b	2,05a	1,8b

A orientação dos anéis de crescimento, e seu ângulo em relação à orientação do corte, devem ser considerados para se prever com maior exatidão a contração da madeira em função da variação de seu teor de água higroscópica (KEINERT Jr et al., 1992).

As alterações dimensionais possuem comportamento diferente nas direções radial, longitudinal e tangencial. Essas alterações causam defeitos de secagem como empenamentos, rachaduras, entre outros problemas (RESENDE et al., 1995). Na figura 1 são demonstrados os teores de variação dimensional encontrados, para *Pinus* sp. e para *Eucalyptus* sp., obtendo maior variação para o eucalipto.

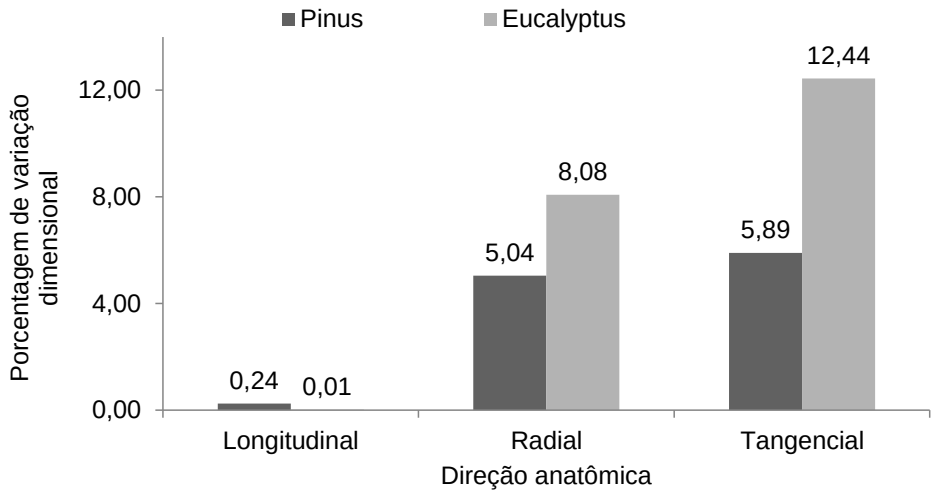


Figura 1: Porcentagem de variação dimensional para *Eucalyptus* sp. e *Pinus* sp. nas direções anatômicas da madeira (longitudinal, radial e tangencial).

As espécies em estudo possuem diferentes estruturas anatômicas, justificando suas diferenças para a variação dimensional. A retratibilidade tangencial encontrada foi maior que a radial em *Pinus* sp., assim como ocorre para *Pinus caribaea* var. *hondurensis* (RESENDE et al., 1995). A retratibilidade para a mesma espécie, segundo Resende et al. (1995), foi de 5,4% na direção tangencial, 4,3% na radial e 0,6% na direção longitudinal, corroborando com os valores encontrados neste trabalho. Para Belini (2013a) as variações podem variar de acordo com a tabela 2.

Tabela 3: Variação dimensional nas diferentes direções anatômicas da madeira.

Direção anatômica	%
Tangencial	6-13
Radial	2-8
Longitudinal	0,1- 0,2

Fonte: Belini, 2013b.

3.2. Umidade

A tabela 2 apresenta os resultados encontrados para a umidade em *Eucalyptus* sp. e *Pinus* sp. O estudo da umidade de madeira é indispensável, pois é um parâmetro que afeta o

comportamento do material durante as fases de processamento, secagem e preservação (RESENDE et al., 1995).

Para *Eucalyptus* sp. a umidade de base seca foi de 119,63%, e de base úmida foi de 54,47%. Já para *Pinus* sp. foi de 6,38 e 5,99%, respectivamente.

Tabela 2: Resultados de umidade encontrados para *Eucalyptus* sp e *Pinus* sp.

Espécies/Umidade	massa umida (g)	massa seca (g)	Umidade bs* (%)	Umidade bu** (%)
Eucalyptus sp.	33,56a	15,28b	119,63	54,47
Pinus sp.	12,51a	11,76b	6,38	5,99

*umidade de base seca **umidade de base úmida.

Os resultados relacionados ao teor de umidade mostram que, a umidade de base seca perde maior teor de água que a umidade de base umidade (Tabela 2). Belini (2013a), descreve que a umidade de base seca pode ter três vezes mais água que a de base úmida.

O teor de umidade influência a retração da madeira. Em coníferas, o teor de umidade do alburno é maior do que no cerne, já as folhosas, a diferença entre o teor de umidade depende da espécie. Quando a madeira possui o mínimo de água livre e o máximo de água higroscópica, a diminuição do teor de umidade deve ser feita de forma forçada, e é nesta fase que ocorre retração, sendo maior no sentido tangencial (LIMA, 2012).

4. CONCLUSÕES

As propriedades físicas são de extrema importância para a madeira e para seus usos, pois dependendo da umidade e variações dimensionais, a madeira pode ser considerada imprópria para determinados usos, como para assoalhos e para móveis de alta qualidade.

A umidade é um fator importante para materiais usados como postes para eletricidade, pois sua umidade influência nas propriedades elétricas do material.

O teor de umidade, neste trabalho foi maior para *Eucalyptus* sp., que para *Pinus* sp., assim como a variação dimensional, e com maior variação para a direção tangencial.

5. REFERÊNCIAS

ASSISTAT Versão 7.7 beta (2015) - Homepage http://www.assistat.com
Por Francisco de A. S. e Silva - UFCG-Brasil - Atualiz. 01/04/2015

BELINI, U. L. **Movimentação Dimensional**. Propriedades Físicas e Mecânicas da Madeira. Notas de aula (dados não publicados). 2013a.

BELINI, U. L. **Teor de umidade**. Propriedades Físicas e Mecânicas da Madeira. Notas de aula (dados não publicados). 2013b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. – ABNT. **Projeto de estruturas de madeira.** NBR 7190. Rio de Janeiro: 1997. 107p.

CALONEGO et al. Avaliação do teor de umidade da madeira de *Eucalyptus grandis* por medidores elétricos resistivos. **Rev. Inst. Flor**., São Paulo, v. 18, n. único, p. 71-78, dez. 2006.

KEINERT Jr, S.; ROZAS M., E. C. E.; ESTURION, J. A. MATSUNAGA, D. K.; ALBERTO, M. A. M.; RINCOSKI, C. R. Relação entre a contração e o teor de umidade em madeira de *Pinus taeda* e *Pinus elliottii*, em vários ângulos de grã. **Rev. Ci. Flor**., Santa Maria, v.2, n.1, p.81-86, 1992.

LIMA, L. R.; ALMEIDA, C. C.; ALVES, M. C. S. Efeitos da variação do teor de umidade da madeira no processo de lixamento. In: **20º Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais (CBECiMat), 2012, Joinville. 20º Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais (CBECiMat)**, 2012.

MELO, R.R. Estabilidade dimensional de compostos de madeira. **Ciência da Madeira** (*Braz. J. Wood Sci.*), Pelotas, v. 04, n. 02, p. 152-175, Novembro de 2013.

REZENDE, M. A.; SAGLIETTI, J. R. C.; GUERRINI, I. A. Estudo das interrelações entre massa específica, retratibilidade e umidade da madeira do *Pinus caribaea* var. *hondurensis* aos 8 anos de idade. **IPEF** n.48/49, p.133-141, jan./dez. 1995.

ID: 23431

COMPORTAMENTO TRIFÁFICO NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Gymnanthes klotzschiana* Müll.Arg. SUBMETIDAS AO ALAGAMENTO CONTROLADO

Émerson Couto da Rocha – Me. em Produção Vegetal, UDESC/Lages (emersoneng@live.com);
Luciana Magda de Oliveira – PhD em Agronomia, UDESC/Lages (luciana.oliveira@udesc.br);
Vinícius Spolaor Fantinel – Me. em Engenharia Florestal, UDESC/Lages (vinispofan@hotmail.com);
Romell Alves Ribeiro Dias – Me. em Engenharia Florestal, UDESC/Lages (romell_ribeiro@yahoo.com.br);
Patricia Paloma Liesch – Graduanda em em Engenharia Florestal, UDESC/Lages (patricialiesch@hotmail.com);
Jacqueline Ortiz – Mestranda em Engenharia Florestal, UDESC/Lages (ortizjak22@gmail.com).

RESUMO

A *Gymnanthes klotzschiana*, conhecida popularmente como branquilho, é uma espécie arbórea importante para a restauração de áreas degradadas. No entanto, para esta espécie ser utilizada em projetos de restauração é imprescindível que suas sementes possam germinar em condições de alagamento, principalmente porque o branquilho é típico de áreas ripárias e de baixada. O objetivo deste trabalho foi avaliar o processo de embebição e germinação em sementes de *G. klotzschiana* sob efeito do alagamento. Foi feita a simulação do alagamento em diferentes períodos, através da imersão das sementes em copos plásticos contendo água destilada. Para cada tratamento foi utilizado quatro repetições de 25 sementes, os quais foram: um dia (T2), três dias (T3), cinco dias (T4), dez dias (T5) e 20 dias sob hipoxia (T6), mais a testemunha (T1). Os tratamentos que ficaram sob restrição de oxigênio por até três dias, obtiveram os melhores resultados de germinação (acima de 84%) e de primeira contagem (superior a 80%). O IVG 1 foi superior para o tratamento de 10 dias (11,46) e este também se destacou para o IVG 2 (2,68). O tratamento que ficou 20 dias sob hipoxia obteve os valores mais baixos para as variáveis analisadas. Sementes de *G. klotzschiana* podem ficar até 72 horas sob estresse por alagamento sem comprometer seu comportamento germinativo e a

velocidade de germinação. Todos os tratamentos apresentaram comportamento trifásico de germinação nas condições analisadas.

Palavras-chave: Branquilho; Hipoxia; Estresse.

INTRODUÇÃO

Está espécie arbórea pertence à família Euphorbiaceae, onde é encontrada desde Minas Gerais e Rio Grande do Sul. *Gymnanthes klotzschiana* – Branquilho ocorre naturalmente em solos úmidos e em solos aluviais (SILVA et al., 2012), e é uma espécie típica Floresta Ombrófila Mista Aluvial (CROCE, 1991). Na restauração de áreas degradadas, essa espécie é considerada chave nesse processo.

A germinação nada mais é do que a retomada do crescimento do eixo embrionário após a semente se desligar fisiologicamente da planta mãe e encontrar condições favoráveis para se desenvolver (CARDOSO, 2009). Durante o processo germinativo, normalmente a semente (não dormente) de diferentes espécies apresentam um padrão trifásico de embebição de água (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012). A primeira fase se caracteriza pela reativação do metabolismo pela entrada intensa de água, quando ocorre o acúmulo de energia, síntese de mRNA e reparo de DNA, ativação de polissomos e síntese de proteínas a partir de mRNAs pré-existentes. A fase seguinte se diferencia principalmente pela baixa entrada de água na semente, sendo um intervalo de preparação para a ativação metabólica. Nesta fase acontece a síntese e duplicação do DNA, o início da degradação das reservas, alongamento das células da radícula e por fim a protrusão da radícula. Na terceira fase, há a reentrada de água, divisões celulares sucessivas e finaliza com a formação de uma plântula (CASTRO et al., 2004). Cabe destacar que a fase dois é variável, a qual em algumas espécies ela não ocorre (MARCOS FILHO, 2015).

Para que o processo germinativo seja efetivado é fundamental a presença de energia nas células das sementes. Quando a germinação acontece sob o alagamento, a produção de ATP diminui, visto que há restrição de oxigênio no interior da semente (DOLFERUS et al., 2003), pois o processo de geração de energia acontece principalmente via rota fermentativa (TAIZ e ZEITER, 2004).

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o processo de embebição e germinação em sementes de *G. klotzschiana* sob alagamento controlado.

MÉTODO

As sementes foram colhidas de frutos maduros no ano de 2014, em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista (cinco hectares aproximadamente), localizado no município de Lages, SC. Selecionaram-se vinte matrizes adultas livres de problemas fitossanitários, com boa produtividade de frutos, facilidade de acesso e distância mínima de 30 metros entre elas.

Após a colheita, os frutos foram colocados em sacos plásticos e encaminhados ao Laboratório de Sementes da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) para extração das sementes, a qual ocorreu de maneira espontânea à sombra sob lona preta.

Para a simulação do estresse hídrico por alagamento, as sementes foram colocadas em copos plásticos com 60 ml de água destilada, a qual foi renovada a cada 72 h.. Foram propostos seis tratamentos: um dia (T2), três dias (T3), cinco dias (T4), dez dias (T5) e vinte dias de alagamento (T6), além do tratamento testemunha sem estresse (T1). Cada tratamento foi composto por quatro repetições de 25 sementes.

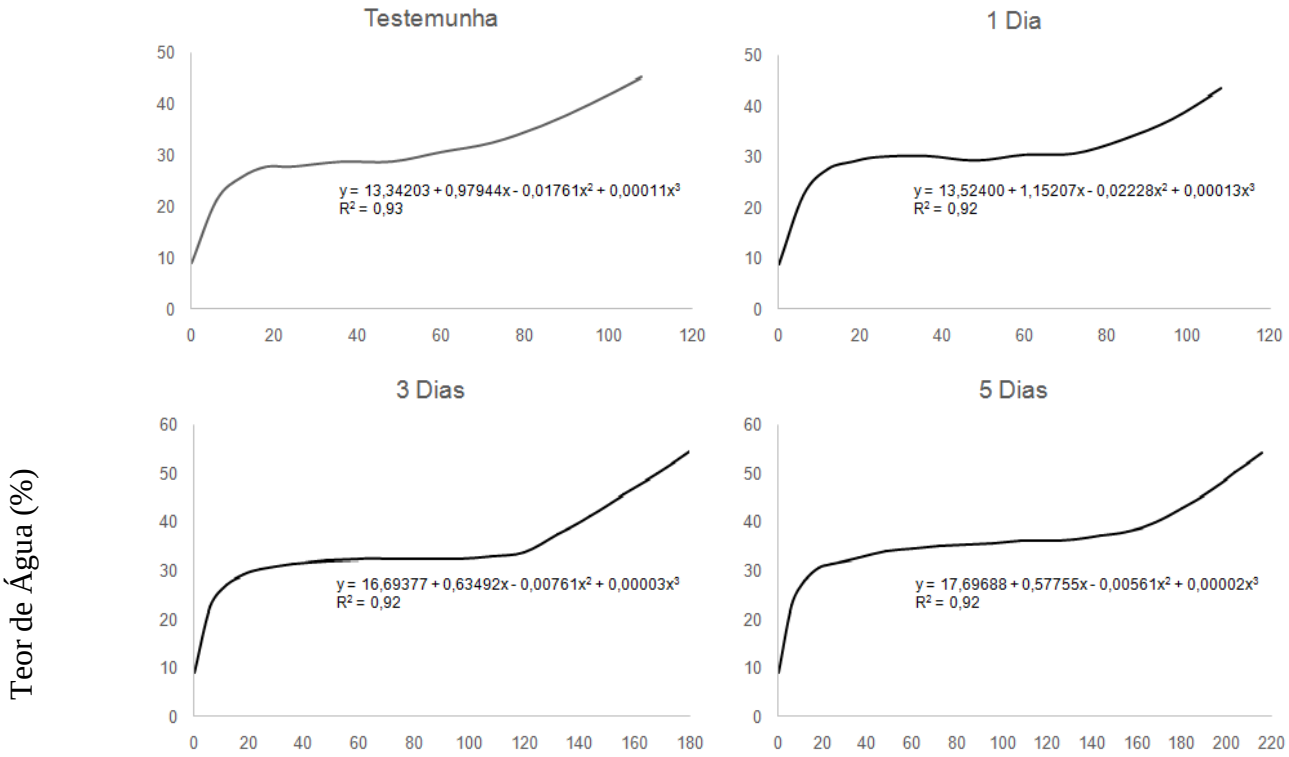
Após o estresse, as sementes foram colocadas para germinar em caixas plásticas (11,0 × 11,0 × 3,5 cm) sobre substrato papel mata borrão, umedecido em 2,5 vezes o seu peso. A germinação foi realizada em câmara de crescimento tipo B.O.D contendo quatro lâmpadas de 25 W, temperatura alternada (20/30 ^{o}C) e fotoperíodo de 12 horas (SANTOS e AGUIAR, 1999). Foi considerado para somatório da porcentagem final de germinação somente sementes que geraram plântulas normais (BRASIL, 2009). O acompanhamento da germinação foi feito diariamente para se determinar o vigor pelo Índice de Velocidade de Germinação (IVG). Este teste foi avaliado após a emissão da radícula (IVG 1) e quando as sementes emitiram o primeiro par de cotilédones (IVG 2) após o estresse. O cálculo para o vigor foi realizado segundo a fórmula matemática desenvolvida por Maguire (1962).

As curvas de embebição, para cada tratamento, foram obtidas através da seguinte fórmula: $\text{Peso Final} = \frac{\text{Peso Inicial x (100}-\text{Umidade Inicial)}}{\text{100}-\text{Umidade Final}}$. As pesagens nos pontos foram realizadas nas primeiras 48 horas a cada 6 horas e posteriormente a cada 24 horas. A curva foi finalizada quando pelo menos 50 % das sementes de cada repetição apresentavam radícula de 3 mm. A umidade inicial foi realizada de acordo com Brasil (2009), através de duas repetições de 2 g.

Os dados inicialmente passaram pela análise de normalidade pelo Teste de Shapiro Wilk. Em seguida os valores gerados foram avaliados pelo Teste F e as médias pelo Teste de Scott-Knott (1974), ambos a um nível de significância $\alpha = 0,05$, com auxílio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, (2000).

RESULTADOS

Todos os tratamentos seguiram o padrão trifásico de germinação. No início da fase I da germinação, as sementes de *G. klotzschiana* apresentaram 8,9% no teor de água. Ao término dessa fase, as sementes dos tratamentos alcançaram em torno de 30 % umidade, em aproximadamente 20 horas. Na fase II, houve de uma forma geral, uma baixa absorção de água pelas sementes, o que é característico para dessa etapa (BEWLEY e BLACK, 1994). Esta fase foi proporcionalmente mais prolongada para os tratamentos que ficaram por um maior período de tempo expostos a restrição de oxigênio. A fase III foi iniciada em aproximadamente 40 horas após a retirada das sementes do alagamento controlado. Isso ocorreu para os tratamentos que ficaram sob um, três, cinco e dez dias em hipoxia. Para o tratamento de vinte dias sob efeito do alagamento, a fase III iniciou próximo de 120 horas pós-estresse. A testemunha iniciou esta fase de germinação, próximo de 40 horas após o início da embebição (Figura 1).



Apoio/Patrocínio:

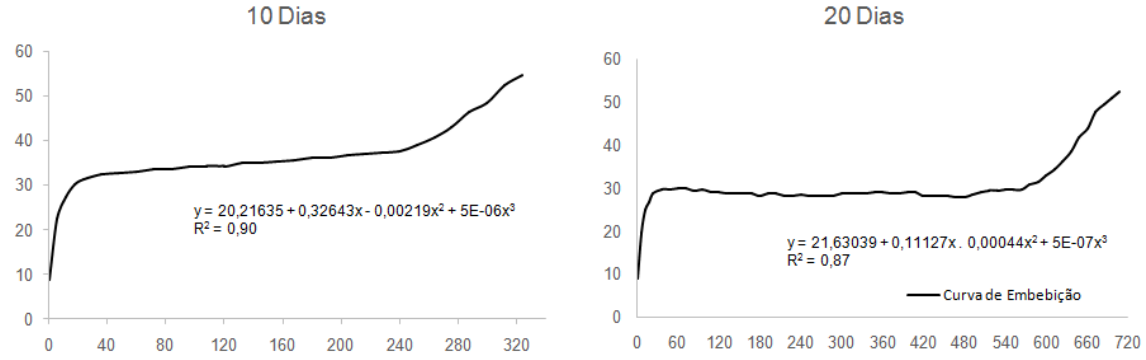


Figura 1: Curvas de embebição durante a germinação em sementes de *Gymnanthes klotzschiana*.

Houve diferença significativa entre tratamentos para a variável germinação. Essa foi superior para os tratamentos testemunha, um dia e três dias de estresse. Os tratamentos cinco e dez dias foram iguais, e superiores ao tratamento de vinte dias (Tabela 1).

Os tratamentos tiveram resultados distintos quanto ao vigor das sementes. A primeira contagem de germinação foi significativamente maior para os tratamentos testemunha, um, três, cinco dias. No entanto, o IVG 1, foi maior para o tratamento de dez dias e para o IVG 2 este se igualou aos tratamentos cinco dias, três dias e um dia (Tabela 1).

Tabela 1: Germinação, primeira contagem, IVG 1 e IVG 2 em sementes se *Gymnanthes klotzschiana*.

Tratamentos	**Germinação**	**Primeira Contagem**	**IVG 1**	**IVG 2**
	----------%----------		------Adimensional------	
Testemunha	85 a*	80 a	6,05 b	2,26 b
1 Dia	90 a	86 a	7,74 b	2,77 a
3 Dias	84 a	80 a	7,07 b	2,72 a
5 Dias	78 b	75 a	8,61 b	2,68 a
10 Dias	70 b	66 b	11,46 a	2,68 a
20 Dias	45 c	5 c	1,26 c	0,77 c
CV (%)	10,9	12,3	19,2	11,0

*Médias seguidas de letras distintas diferem significativamente pelo Teste de Scott-Knott (α=0,05). IVG 1: índice de velocidade de germinação (emissão de radícula). IVG 2: índice de velocidade de germinação (emissão do primeiro par de cotilédones).

DISCUSSÃO

A fase I da germinação é um processo físico, e independe da viabilidade das sementes (MARCOS FILHO, 2015). Nessa fase, a entrada de água na semente foi rápida em todos os tratamentos, possivelmente devido à grande diferença de potencial hídrico entre a semente e o substrato. No entanto, esta acelerada entrada de água não afetou a germinação das sementes, pois, a maioria dos tratamentos apresentou alta germinação. Isso pode evidenciar uma capacidade positiva das sementes de *G. klotzschiana* em reorganizar suas estruturas de membranas de forma eficiente. De acordo com Bewley et al. (2013) sementes que suportam baixos teores de água na secagem ao final do processo de maturação em espécies ortodoxas, apresentam compostos químicos que ajudam as membranas a manterem sua funcionalidade, antes e principalmente durante o processo de germinação.

A fase II teve um baixo acréscimo no teor de água nos tratamentos, mesmo para as sementes sob estresse. Esse comportamento é comum nas espécies que apresentam geminação com três fases bem definidas (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012). A exceção foi o tratamento que ficou vinte dias sob estresse, o qual não apresentou aumento no teor de água nesta fase da germinação, o que pode evidenciar uma menor tolerância ao estresse pelo alagamento. A causa disso poderia estar relacionada ao menor vigor das sementes, visto que foram utilizadas propágulos com quatro meses a mais de armazenamento para montagem deste tratamento. De acordo com Souza et al. (2005) o armazenamento de sementes de *Tabebuia serratifolia* também foi prejudicial ao seu vigor. O atraso para este tratamento iniciar a fase III, possivelmente também foi devido ao seu menor potencial fisiológico.

A maior germinação, bem como os maiores valores de primeira contagem para os tratamentos que ficaram por até três dias sob estresse, demonstraram que as sementes toleram ao alagamento por até 72 horas, sem qualquer dano significativo ao seu metabolismo germinativo. Ao analisar o tratamento dois, foi observado que o período da aplicação do suposto estresse nas sementes ocorreu principalmente durante fase I e por consequência o efeito do estresse foi baixo ou nulo, visto que esta fase tem a função principal de apenas reativar o metabolismo da semente. O tratamento de três dias sob estresse teve também um baixo efeito da hipoxia, porque a fase I teve duração em torno de 20 horas e a fase II para o tratamento testemunha uma duração próxima 60 horas. Desta forma, este tratamento passou o

estresse sob a reativação e um baixo metabolismo da semente por pelo menos 70 horas, o que coincidiu com seu período de hipoxia. Portanto, o tempo em que as sementes desses tratamentos ficaram sob hipoxia, possivelmente, não foi suficiente para causar danos nas membranas celulares e sua atividade metabólica se manteve normalizada com uma baixa disponibilidade de oxigênio.

O IVG 1 e o IVG 2 para o tratamento onde as sementes ficaram por dez dias sob estresse, de uma forma geral, obteve os valores mais expressivos. Esses resultados demonstram uma maior velocidade ou capacidade para as sementes desse tratamento reiniciar o processo germinativo, mesmo após elas ficarem por um período maior sob o estresse. Inicialmente as sementes para atingirem esses valores precisariam estar viáveis. Desta forma, possivelmente ocorreu uma maior síntese de isoenzimas durante a fase II para suportar o acúmulo de radicais livres relacionados ao estresse. Enzimas que neutralizam a ação desses radicais como a catalase (CAT) e a superóxido dismutase (SOD), são essenciais na manutenção da viabilidade das sementes, como relatam Deuner et al. (2011). Consequentemente estando viáveis as sementes, essa maior velocidade da germinação poderia estar relacionada ao maior tempo em que essas sementes ficaram na fase II. Assim, enzimas poderiam ter utilizado esse tempo para hidrolisar uma maior quantidade de compostos de armazenamento, que provavelmente ficaram numa maior quantidade prontamente disponível para o reinício da germinação.

CONCLUSÕES

Sementes de *G. klotzschiana* podem ficar até 72 horas sob estresse por alagamento sem comprometer a germinação e a velocidade de germinação.

Todos os tratamentos apresentaram comportamento trifásico de germinação nas condições analisadas.

REFERÊNCIAS

BEWLEY, J. D; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination.** 2 nd. Ed. New York, NY: Plenum Press, 1994. 445p.

BEWLEY, J. D. et al. **Physiology of Development, Germination and Dormancy**. 3 rd. New York, NY: Springer, 2013. 392p.

CARDOSO, V. J. M. Conceito e classificação da dormência em sementes. **Oecologia Brasiliensis**, v.13, n.4, p.619-631, 2009.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590p.

DOLFERUS, R. et al. Enhancing the anaerobic response. **Annals of Botany**, v. 91, p. 111 - 117, 2003.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. 2 ed. Piracicaba: FEALQ, 2015. 659 p.

SILVA, A. C. et al. **Florestas inundáveis: ecologia, florística e adaptações das espécies**. Lavras: Editora UFLA, 2012, 167 p.

TAIZ, L; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.

ID 23435

AVALIAÇÃO DE PARÂMENTROS FLORESTAIS POR DOIS MÉTODOS DE AMOSTRAGEM EM POVOAMENTOS COMERCIAS DE *Eucalyptus urograndis*

Émerson Couto da Rocha – Me. em Produção Vegetal, UDESC/Lages (emersoneng@live.com);
Luciana Magda de Oliveira – PhD em Agronomia, UDESC/Lages (luciana.oliveira@udesc.br);
Vinícius Spolaor Fantinel – Me. em Engenharia Florestal, UDESC/Lages (vinispofan@hotmail.com);
Romell Alves Ribeiro Dias – Me. em Engenharia Florestal, UDESC/Lages (romell_ribeiro@yahoo.com.br);
Anieli Cioato de Souza - Doutoranda em Produção Vegetal UDESC/Lages (anielicioato@hotmail.com);
Priscilla Felix Schneider - Doutoranda em Produção Vegetal UDESC/Lages (prifschneider@hotmail.com).

RESUMO

Os parâmetros de um povoamento florestal podem ser avaliados ou estimados por métodos que utilizam umidades amostrais de área fixa ou de área variável. Os métodos de área fixa são os mais utilizados no Brasil. No entanto, os métodos de área variável, como o método de Prodan, pode ser aplicado, já que apresenta algumas vantagens importantes. O objetivo deste estudo foi comparar a eficiência do método de Prodan em relação ao método de Área Fixa Cicular, em um povoamento florestal. O estudo foi realizado em 2012 em uma floresta comercial de *Eucalyptus urograndis*, localizado no município de Água Clara, MS. Este povoamento tinha espaçamento de 5 x 2,4 metros, e na ocasião o primeiro desbaste de 33% já tinha sido realizado. Para isso foi estimado os seguintes parâmetros: números de árvores do hectare; área basal por hectare; e volume por hectare. O número estimado de árvores por hectare, não diferiu para os dois métodos. No entanto, a área basal por hectare e o volume por hectare apresentaram valores distintos em relação aos métodos de amostragem empregados. Para se avaliar o número de árvores, ambos os métodos podem ser empregados, no entanto o método de Área Fixa obteve valores o mais próximo do esperado. A área basal e o volume devem ser estimados pelo método de Área Fixa, pois possuem maior representatividade para esse povoamento.

Palavras-chave: Método de Área Fixa; Método de Prodan; Estimativas.

1. INTRODUÇÃO

Os parâmetros de uma população são estimados pela medição de características em um conjunto de unidades amostrais. Essas unidades de amostra podem ser constituídas por parcelas de área fixa ou de área variável (MOSCOVICH et al., 1999). Na amostragem por parcelas de tamanho fixo, a seleção das árvores é proporcional a área da parcela e da frequência dos indivíduos que ocorrem nela. Em parcelas de área variável a seleção das árvores é proporcional a área basal ou a distância dos indivíduos ao ponto amostral (PÉLLICO NETTO e BRENA, 2006).

Os inventários realizados pela maioria das empresas brasileiras priorizam o método de Área Fixa, pela sua consagração em fornecer boas estimativas dos parâmetros da floresta (SANQUETTA et al., 2006). Esse método pode ser utilizado para avaliar a dinâmica de crescimento dos povoamentos, através de inventários contínuos, bem como para quantificar o estoque de madeira em inventários pré-corte. Contudo, existem outros métodos que podem ser utilizados, especialmente em inventários pré-corte, como é o caso do método de Prodan. Este método gera unidades amostrais de área circular, e as árvores que irão compor essas unidades são selecionadas pelo princípio da probabilidade proporcional à distância (CESARO et al., 1994).

O método de Prodan possui algumas vantagens, principalmente com relação ao método de Área Fixa, a saber: é prático e de fácil operacionalidade no campo; a alocação das unidades amostrais e as medições exigem um menor tempo. Também possui desvantagens: os estimadores podem gerar tendências quando as árvores estão muito aglutinadas ou muito espalhadas no povoamento; e como o tamanho da unidade é pequeno, não há como obter bons estimadores para variáveis de manejo florestal, como altura dominante, mortalidade, entre outras (PÉLLICO NETTO e BRENA, 2006).

2. OBJETIVO

O objetivo deste estudo foi comparar a eficiência do método de Prodan em relação ao método de Área Fixa Circular, aplicados em um povoamento comercial de *Eucalyptus urograndis*.

3. MÉTODO

Este estudo foi realizado no ano de 2012 no município de Água Clara, estado do Mato Grosso do Sul, em plantios de *Eucalyptus urograndis,* o qual tinha espaçamento de 5 x 2,4 metros. Foram alocadas três unidades amostrais por método em cada talhão, num total de cinco talhões avaliados. O povoamento no momento das medições tinha três anos de idade, sendo que o primeiro desbaste ocorreu com dois anos, ocasião em que foram abatidos 33% dos indivíduos.

A alocação das unidades amostrais para ambos os métodos foi realizada pelo processo sistemático. Para o método de Área Fixa, o centro da unidade amostral (U.A) era entre duas árvores na linha de plantio e para o método de Prodan um ponto qualquer no interior povoamento.

No método de Área Fixa, para a delimitação de cada U.A de 500 m^2, foi medido um raio fixo de 12,62 metros a partir do centro da U.A, com trena. Em seguida, com esse diastímetro esticado foi feito o caminhamento em sentido horário e todas as árvores que estavam dentro desse raio de forma total ou com mais da metade do seu diâmetro, integraram a U.A. A estrutura da U.A pelo método de Prodan foi composta pelas seis árvores mais próximas do ponto central. Neste método o raio foi calculado somando-se a distância da 6ª árvore ao ponto amostral central e mais a metade do diâmetro desta 6ª árvore.

Depois de alocada cada U.A, foram feitas as medições da circunferência a altura do peito (CAP-1,30m) de todas as árvores com a fita métrica e das alturas com auxílio do clinômetro eletrônico.

Os valores coletados foram avaliados pelo Teste F em nível de significância $\alpha = 0,05$, com auxílio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

3.1 Estimativa do número de árvores por hectare

O número de árvores por hectare foi estimado para o método de Área Fixa pela fórmula: N = m. *F*, sendo m o número de árvores da U.A e o *F* o fator de proporcionalidade, que é expresso pela razão da área de 10.000 m^2 pela área da U.A (500 m^2). Para o método de Prodan, esta variável foi estimada pela fórmula: $N = \frac{(5,5)\,.\,(10.000)}{\Pi\,.\,R6^2}$, onde: R6 é o raio em metros até o meio da sexta árvore.

3.2 Estimativa da área basal por hectare

A área basal foi estimada, para o método de Área Fixa, pela seguinte fórmula: $G = \sum_{i=1}^{m} gi\ .\ F$, onde: gi é a área transversal (m^2) de cada árvore i da U.A. No método de

Prodan esta variável foi calculada: $G = \frac{d1^2+d2^2+d3^2+d4^2+d5^2+\frac{d6^2}{2}}{R6^2}$.(2.500), onde: d é o diâmetro (m) das árvores na U.A.

3.3 Estimativa do volume por hectare

A estimativa do volume por hectare para o método de Área Fixa foi calculado pela fórmula: $V = \sum_{i=1}^{m} vi \, . \, F$, onde: vi é o volume ($m^3$) de cada árvore i da U.A considerada. No método de Prodan o volume foi expresso pela seguinte fórmula: $V = \frac{v1 + v2 + \cdots v6/2}{\Pi \, . \, R6^2} . (10.000)$, onde: v é o volume em m^3 de cada árvore da U.A.

O volume de cada árvore, para os métodos testados, foi calculado pela seguinte expressão: V = g . h . FF, onde: g é área basal da árvore a 1,30 metros do solo, expressa em m^2; h é a altura total da árvore em metros; e FF o fator de forma do povoamento avaliado. O fator de forma foi expresso pela seguinte fórmula: $FF = \frac{v\ real}{v\ cilíndrico}$, sendo FF < 1. O volume do cilindro foi calculado pela multiplicação área basal tomada na base da árvore pela sua altura. O volume real foi obtido pela cubagem rigorosa de 10 árvores do povoamento considerado, através do método de Huber. Cada secção da árvore teve uma medida fixa de 2,40 metros, sendo que as circunferências foram tomadas no meio de cada secção. O fator de forma médio gerado foi de 0,47, o qual foi utilizado nos cálculos dos volumes individuais.

4. RESULTADOS

A Tabela 1 demonstra os resultados das variáveis estimadas (número de árvores por hectare, área basal por hectare e volume por hectare) através de dois métodos de amostragem em cinco talhões de um povoamento de *Eucalyptus urograndis*.

Tabela 1: Métodos de amostragem na avaliação do número de árvores (N.A), área basal (G) e volume (V) em povoamento de *Eucalyptus urograndis*.

Talhão	Métodos de Amostragem	N.A/ha	G/ha (m2)	V/ha (m3)
1	AF	560 a	9,85 a	85,7 a
	PD	405 a	7,51 b	65,9 b
CV (%)		4,7	18,1	20,4
2	AF	560 a	9,71 a	83,9 a

	PD	389 a	7,01 b	60,4 b
CV (%)		6,8	12,3	18,0
3	AF	560 a	10,29 a	90,5 a
	PD	414 a	7,52 a	61,9 b
CV (%)		3,1	26,7	21,1
4	AF	540 a	8,65 a	72,7 a
	PD	567 a	10,31 b	81,2 a
CV (%)		7,7	13,5	19,5
5	AF	520 a	11,09 a	100,2 a
	PD	395 a	7,03 b	58,4 b
CV (%)		5,7	16.4	15,7

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo Teste F (α=0,05). AF: método de Área Fixa; PD: método de Prodan.

5. DISCUSSÃO

Com relação ao número de árvores por hectare, em ambos os métodos de amostragem avaliados, os resultados não diferiram estaticamente para os talhões selecionados. No entanto, cabe ressaltar que este povoamento deveria possuir, na teoria, após seu primeiro desbaste, 580 árvores por hectare. Desta forma, o método de Área Fixa gerou valores, de uma forma geral, o mais próximo do esperado. Entretanto, Moscovich et al. (1999) relataram em seu trabalho que o método de Área Fixa obteve estimativa do número de árvores por hectare significativamente superior ao método de Prodan.

A área basal e o volume por hectare, de uma maneira geral, apresentaram valores superiores para o método de Área Fixa. Assim, o método de Prodan subestimou os valores de basal e volume por hectare. Moscovich et al. (1999) também encontraram valores significativamente superior para o método de Área Fixa sobre o método de Prodan para as mesmas variáveis estimadas. Na comparação entre os métodos de quadrantes e o método de Prodan, este também subestimou o volume por hectare (BRITO et al., 2007). Contudo, Gomes et al. (2011) compararam o método de Bitterlich e o método de Prodan e chegaram a conclusão que o médoto de Prodan foi o mais indicado para se avaliar o volume do povoamento.

De uma forma geral, o método de Prodan subestimou as estimativas dos parâmetros avaliados neste trabalho, quando comparado ao outro método. Esses resultados podem estar relacionados à baixa eficiência do método de Prodan em avaliar povoamentos quando as árvores que os compõe estão excessivamente espaçadas, ou seja, em baixa densidade, como foi o caso desta floresta comercial avaliada.

6. CONCLUSÕES

Os resultados apresentados indicam que o número de árvores por hectare pode ser avaliado por ambos os métodos de amostragem testados. No entanto, o método de Área Fixa obteve valores o mais próximo do esperado

Para se estimar a área basal e volume por hectare sugere-se o método de Área Fixa, visto que as unidades amostrais alocadas por esse método possuem maior representatividade para este povoamento.

7. REFERÊNCIAS

BRITO, A. et al. Comparação entre os métodos de quadrantes e prodan para análises florística, fitossociológica e volumétrica. **Cerne**, Lavras, v.13, n.4, p.399-405, 2007.

CESARO, A. et al. Comparação dos métodos de amostragem de área fixa, relascopia, e de seis árvores, quanto a eficiência, no inventário florestal de um povoamento de Pinus sp. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.4, n.1, p.97-108, 1994.

GOMES, K. B. P. et al. Comparação dos Métodos de Amostragem Casual Simples: Bitterlich e Prodan. **Revista Agrogeoambiental**, 2011.

MOSCOVICH, F. A. et al. Comparação de diferentes métodos de amostragem, de área fixa e variável, em uma floresta de Araucaria angustifolia. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.9, n.1, 1999.

PELLICO NETO, S.; BRENA, D. A. **Inventário Florestal**. Curitiba: 2006. 316p.

SANQUETTA, R. C. et al. **Inventários Florestais: Planejamento e Execução**. Curitiba: 2006. 271 p.

ID: 24068

RECONHECIMENTO DE PADRÕES EM IMAGENS DE SEMENTES DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.) TRATADAS COM ALTAS DILUIÇÕES SUCUSSIONADAS

ZANCO, Jasper[1];
BOFF, Pedro[2];
BOFF, M.I.C.[3]

1 Universidade do Sul de Santa Catarina, UNISUL, jasper.zanco@unisul.br;
2 Laboratório de Homeopatia e Saúde Vegetal, EPAGRI-Lages, boff.pedro@yahoo.com;
3 Universidade do Estado de Santa Catarina, UDESC, Lages, mari.boff@udesc.br

RESUMO

O reconhecimento de padrões de imagens como variável resposta na pesquisa agronômica tem sua aplicação em situações onde não é possível, a priori, estabelecer escala de valores numéricos e/ou categorias. A metodologia, conhecida como biofotônica, carece de validação comparativa aos métodos convencionais Esta pesquisa teve o objetivo de desenvolver padrões para análise da qualidade de sementes, aplicando recursos da biofotônica. Sementes de feijão foram tratadas com altas diluições homeopáticas e fotografadas tanto antes do tratamento como antes da germinação através de feixes de laser (630 nm), refletidos e captados por câmera de vídeo. Em seguida as imagens foram tratadas com técnicas matemáticas, provenientes de algoritmos específicos validados em outras pesquisas. Os resultados mostraram que existe uma forte correlação (cerca de 80%) entre os padrões das imagens e a qualidade das plântulas germinadas. Os tratamentos com altas diluições promoveram diferenças significativas na melhoria da qualidade da germinação e do desenvolvimento das plântulas. A pesquisa a partir da correlação das imagens, com os resultados da germinação de sementes tratadas e utilizando a biofotônica, oferecerá uma técnica rápida para obter informações sobre a qualidade das sementes cultivadas.

Palavras-chave: homeopatia; germinação de sementes; tratamento de imagens

INTRODUÇÃO

O uso de imagens para diagnóstico da qualidade biológica de propágulos vegetais é útil quando o equipamento que gera as imagens contém sensores que permitam a análise dos atributos de interesse, como germinação, doenças, defeitos fisiológicos, entre outros. Variáveis morfofisiológicas podem então serem correlacionadas com técnicas rápidas, entre as quais, ressonância magnética, ultrassonografia e raio X. Por outro lado, essas técnicas demandam equipamentos de alto custo e/ou são invasivas, alterando o estado das sementes avaliadas e são consideradas, portanto, destrutivas. Recentemente, foram propostos outros métodos, como por exemplo o uso de laser (biospeckle) (Dainty, 1970; Braga et al., 2003). Biopeckle, para análise biológica, se manifesta quando é incidida luz laser em material biológico. Se o objeto difusor se modifica, os grãos individuais do padrão de speckle (beads) também alteram. Isso admite supor que os padrões de speckle dinâmico contêm informações sobre o movimento de partículas do objeto (Rodrigues et al., 2007). O uso de algoritmos específicos que modificam o sinal da imagem é outra opção. Um exemplo disto é o software VibraImage® que capta micro-vibrações de frequência relacionadas ao movimento (Minkin & Nikolaenko, 2008). Este método associado ao sistema biospeckle gera informações coerentes sobre os atributos qualitativos das plantas e sementes, possibilitando avaliar o efeito de tratamentos experimentais com antecedência. Embora o diagnóstico a partir de imagens seja bem compreendido, os estudos correlacionados às altas diluições e a tecnologia de análise de sementes ainda são escassos, exceto alguns estudos que apresentaram resultados promissores (Kokornaczyk et al., 2014; Zanco et al.,2013).

OBJETIVOS

Esta pesquisa teve o objetivo de desenvolver padrões para análise da qualidade de sementes, aplicando recursos da biofotônica, bem como avaliar o efeito dos tratamentos nas plantas sem a destruição das amostras vegetais.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Engenharia Ambiental da UNISUL - Florianópolis/SC em colaboração com o Laboratório de Homeopatia e Saúde Vegetal da EPAGRI -Lages/SC, sendo parte da tese de doutorado do primeiro autor em Produção Vegetal no CAV/Udesc, Lages, SC. Foram analisadas sementes de feijão da variedade SCS-204 Predileto, produzidas na safra 2013/14. Os testes de germinação indicaram um poder germinativo de 95,8%. As sementes foram tratadas com dois preparados de alta dinamização,

Silcea terra e *Bryonia alba*, ambos 12, 30 e 50CH (ordem de diluição centesimal hahnemanniana). Para cada tratamento foram realizadas três repetições de 40 sementes, em ambiente controlado, à 23 ^{o}C e umidade relativa do ar de 90%. As imagens das sementes foram captadas antes da germinação por *biospeckle*-laser 630 nm (BS) e VibraImage® (VI), software sem o uso de sensores, desenvolvido por Elsys Co. (Http://www.elsys.ru/vibraimage_e.php). As homeopatias também foram analisadas com BS e VI. Foram agrupadas 10 amostras de imagens em cada tratamento das sementes com ImageJ 1.49q (http://imagej.nih.gov/ij/notes.html) e, em seguida, coletadas as informações numéricas suficientes para a análise estatística com Past 3.06 (http://folk.uio.no/ohammer/past/). Os dados numéricos das imagens foram gerados com ImageJ 1.49q, a partir de dois comandos (*plugin* java): *bead finder e 3D-Object conter v 2.0. O* centro de massa e o centroide dos *pixels* de interesse da imagem formaram a matriz de pixels das imagens, *quadro* a *quadro*, computando o quadrado médio dos desvios dos pixels. Todas as imagens foram captadas sob condições de luminosidade controlada, e as mesmas propriedades de controle da câmera Vimicro USB2.0 UVC (http://www.vimicro.com).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise do centro de massa de pixel (bead finder) das imagens obtidas com o software VI demonstram alta correlação aos resultados de germinação. Isto permitiu antecipar a avaliação do comportamento de vigor das plântulas de feijão antes do evento da germinação. A Figura 1 apresenta imagens das sementes por VI e das respectivas plântulas avaliadas no 8º dia após a semeadura.

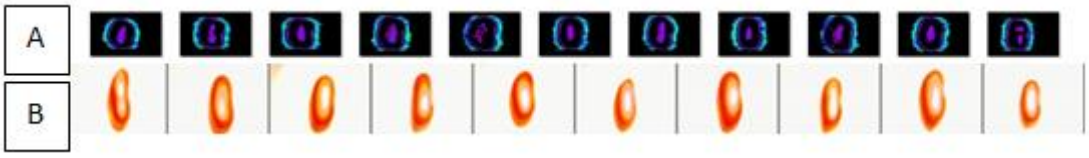


Figura 1. As Imagens foram geradas com VibraImage e biospeckle de uma amostra de 80 sementes de feijão preto da variedade predileto SCS-204 captadas antes da semeadura para análise da germinação, VibraImage (A), Bryonia-30CH e biospeckle-Laser 630nm (B), tratamento controle (água). Fonte: os autores (2015)

A figura 2, a seguir, mostra o aspecto geral das amostras de 10 sementes para cada grupo de 40 sementes testadas. E, de todos os tratamentos analisados, os único sem falhas na

germinação foram Bry CH30 e Silicea CH12. Na maior parte dos atributos morfológicos e fisiológicos (peso, número de raízes e altura de plântulas), o tratamento com Bry CH30 foi superior e melhor identificado através das imagens biospeckle, mas essa diferença não foi estatisticamente provada.

Figura 2. Plântulas analisadas após 8 dias sob procedimento germinativo de sementes de feijão-preto tratadas com preparados ultradiluídos de *Bryonia alba* e *Silicea terra:* 12; 30 e 50 CH. Fonte: os autores (2015)

A análise de agrupamento das mesmas sementes é apresentado na Figura 3 e a Tabela 1 mostra as informações relativas a análise de variância dos tratamentos com altas diluições de *Silicea terra* e *Bryonia alba*. No mesmo sentido, observou-se que a correlação foi mais alta quando analisados os atributos das imagens BS das sementes, comparadas aos caracteres morfológicos das plântulas germinadas.

TABELA 1. Análise de variância para comparação entre as médias dos tratamentos com *Silicea terra* 12 CH e *Bryonia alba* na 30 CH, na germinação de sementes de feijão preto variedade predileto SCS-204.

Análise Variância – ANOVA					
	SQ	GL	QM	F	p (iguais)
Entre grupos	447,422	6	74,5703	4,38	0,001216
Dentro dos grupos	868,186	51	17,0232		

Total	1.315,61	57
Ômega^2	0,259	

Fonte: os autores (2015)

De acordo com o teste de Tukey (q), houve diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade entre Si CH30 e Si CH50, bem como, ao nível de 1% de probabilidade entre Si CH50 e Bry CH30. O controle (água potável) diferiu significativamente de Bry CH30. A normalidade dos dados foi adequada segundo o teste de homogeneidade da variância de Levene, baseado na média: p(iguais) = 0,5415 e baseado na mediana p(iguais) = 0,9477.

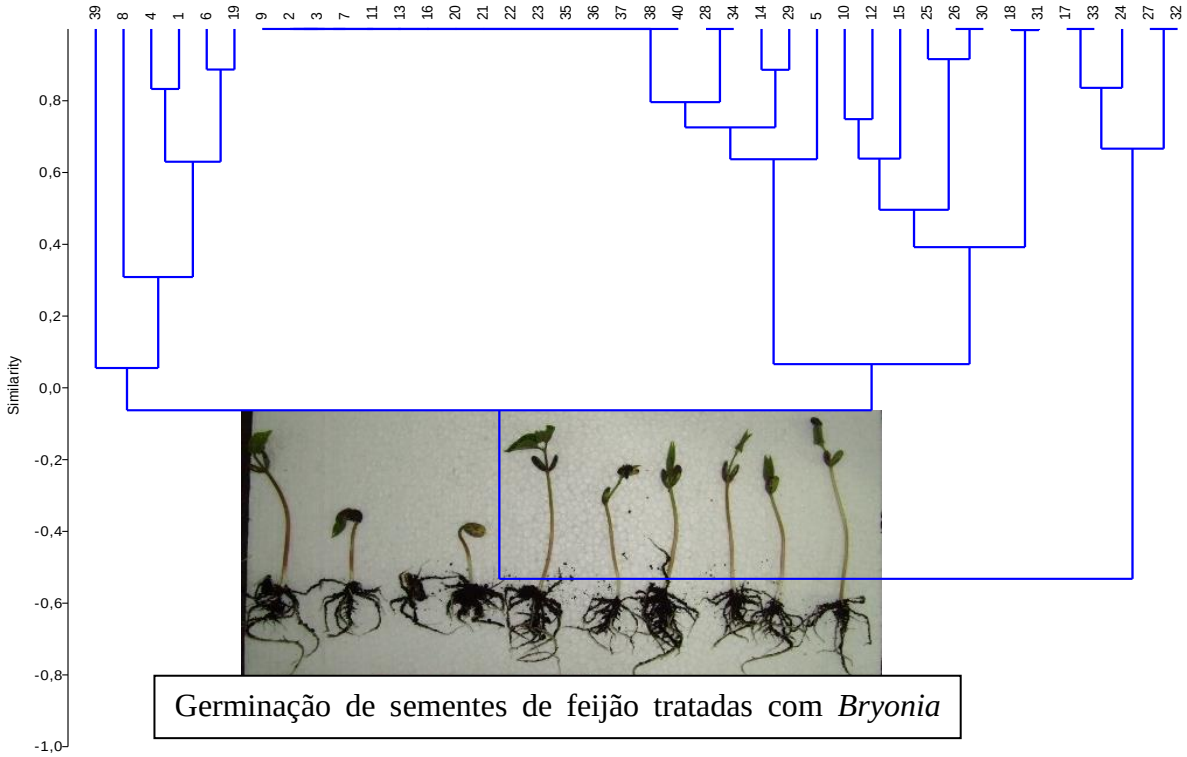


Figura 3. Comparação entre plântulas provenientes de sementes de feijão preto da variedade predileto SCS-204 tratadas com *Bryonia alba* na 30CH. A análise de agrupamento de similaridade utilizou *Rho* de Spearman (grupos pareados) e obteve *Coef. Cof.:* 0.912 (coeficiente de correlação cofenética ou medida de representação fiel do dendrograma, das diferenças entre observações), significativo estatisticamente. Fonte: os autores (2015).

A Figura 4 apresenta uma amostra de alta correlação entre a análise de imagens e as plantas germinadas no tratamento controle (água), em comparação ao tratamento com *Bryonia alba 30 CH*, estatisticamente superior. É possível que as sementes tenham sido beneficiadas,

melhorando o percentual de germinação e desenvolvimento geral das plântulas associado ao uso de *Bryonia* alba.

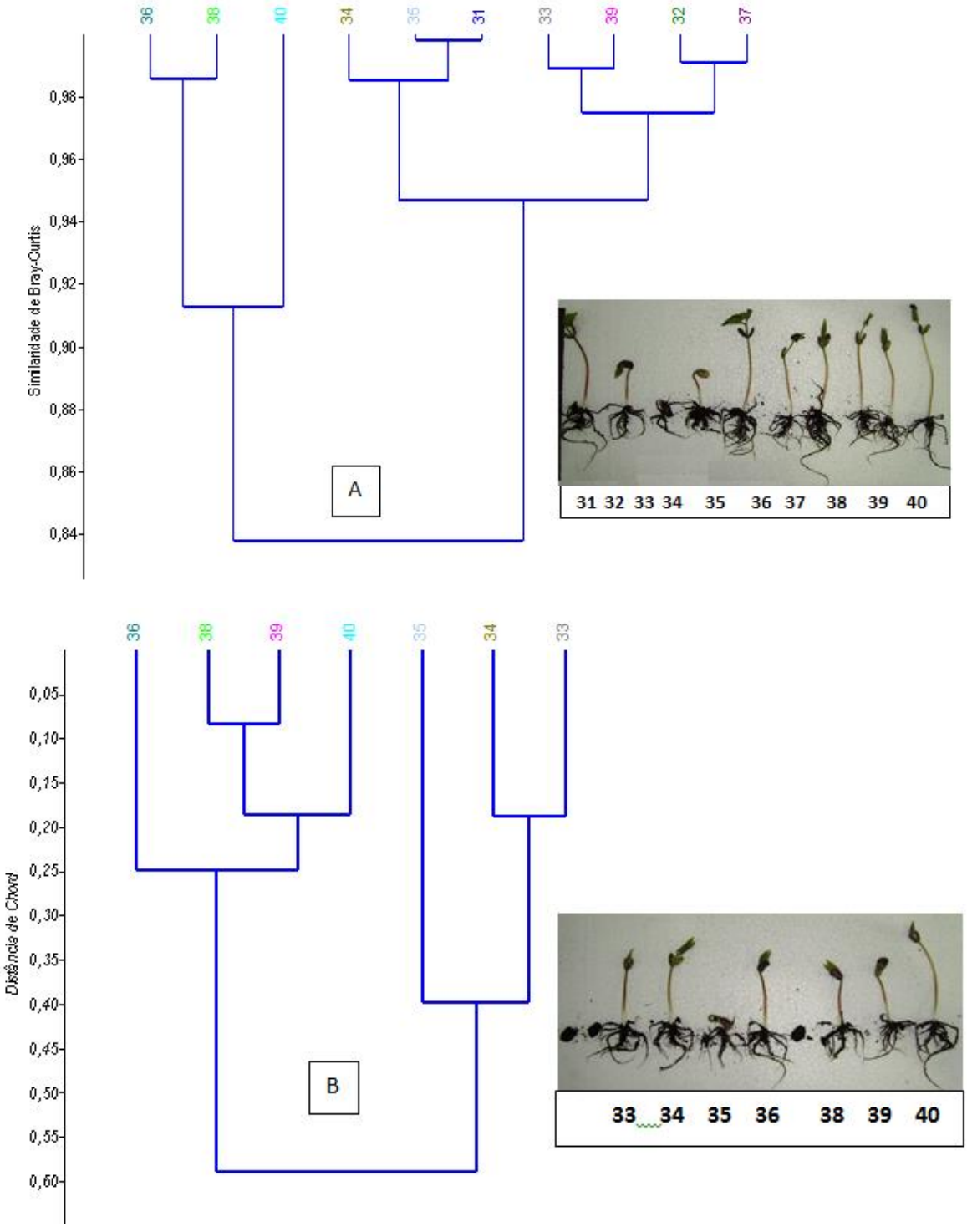


Figura 4. Comparação entre plântulas de feijão-preto da variedade SCS-204 Predileta, no tratamento com Bry 30CH (A), aplicando a similaridade de *Chord* (*Coef. Cof.: 0,8767*), e no tratamento controle, com água (B), aplicando *Bray-Curtis* (*Coeficiente de correlação cofenética: 0,8667*) ambos em grupos pareados. Fonte: os autores (2015).

CONCLUSÕES

(i) A imagem BS conseguiu diferenciar sementes que originam plântulas de maior e de menor vigor em aproximadamente 72% dos casos;

(ii) A imagem BS associada à análise VI conseguiu diferenciar sementes que originam plântulas de maior e de menor vigor em cerca de 80% dos casos;

(iii) Os tratamentos das sementes com *Bryonia alba* 30CH e *Silicea terra* em 12CH propiciaram melhor germinação comparado ao controle (água) e aos demais tratamentos, mas não diferiram estatisticamente entre si.

REFERÊNCIAS

BRAGA JR. R. A. et al. Assessment of seed viability by laser speckle techniques. Biosystems Engineering, 86(3), 287–294, 2003.

DAINTY, J. C. Some statistical properties of randon speckle patterns in coherent and partially coherent illumination. Optical Acta, v. 17, p. 761-772, 1970.

KOKORNACZYK, M.O. et al. Droplet evaporation method as a new potential approach for highlighting the effectiveness of ultra-high dilutions. Compl. Therapies in Medicine (2014) 22, 333—340.

MINKIN, V.A. & NIKOLAENKO, N.N. Application of Vibraimage Technology and System for Analysis of Motor Activity and Study of Functional State of the Human Body. *Biomedical Engineering, Vol. 42, No. 4, 2008, pp. 196_200.*

RODRIGUES, S. et al. Aplicação do speckle dinâmico na análise de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Rev. Bras. de Prod. Agroind., v.9, n.2, p.119-24, 2007.

ZANCO, J.J.; BOFF, P.; MINKIN, V.A. Análise de sinais bioeletrográficos em sementes de feijão-branco tratadas com altas diluições. VIII Jornada UNISUL de Iniciação Científica. Resumo Expandido. Http://www.rexlab.unisul.br/Junic/2013/ arquivo_sistema/ resumo_ expandido_ 2013_ 18_09_12 __5239 c129 2c2d5.pdf

ID: 24084

EVOLUÇÃO TEMPORAL DE CONFLITOS AMBIENTAIS EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NO RIO GRANDE DO SUL

Rafael Monari Fracasso[1]
Juliana Pizutti Dallabrida[1]
Alana Spanhol[1]
Táscilla Magalhães Loiola[1]
Dionéia Felippe[1]
Aline Debastiani[1]

[1] Mestrandos no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC/CAV. Av. Luiz de Camões, 2090, 88520-000, Lages - SC, Brasil. rafadaki@hotmail.com; juli_ajuri@hotmail.com; alana_spanhol@hotmail.com; tascillaloiola@gmail.com; dioneia.felippe@hotmail.com; aline.debastiani@gmail.com

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo realizar uma análise temporal de conflitos ambientais existentes em Áreas de Preservação Permanente, no entorno de dois lajeados, na Região do Médio Alto Uruguai, Rio Grande do Sul. Para isso, foram utilizadas três imagens do sensor "*Thematic Mapper*" (TM), satélite LANDSAT 5, dos anos de 1985, 1996 e 2010. Delimitou-se a área de estudo entre as coordenadas de 23º 54'56'' de Longitude Oeste e 27º 27'55'' de Latitude Sul, área pertencente ao município de Frederico Westphalen, RS. Os mapas foram elaborados pelo software SPRING 5.1.8, através da delimitação das classes por digitalização manual na edição vetorial de rios, lagos, curvas de nível e APP's definidas por linhas, classes e com intervalos, pelo método de interpretação visual. Verificou-se que as áreas agrícolas tiveram aumento, em hectares, de 1590,82 ha, em 1985, para 1626,27 ha, em 2010. Dessa forma, ocorreu crescimento de conflitos ambientais devido à predominância do uso agrícola em áreas que deveriam ser de proteção permanente.

Palavras-chaves: conflitos ambientais; APP's; uso e ocupação do solo.

1 INTRODUÇÃO

As Áreas de Preservação Permanentes (APP's), segundo o Código Florestal, têm a função de proteger o meio ambiente, a fim de assegurar a perpetuidade e o bem-estar das populações humanas. Essas funções são: preservação da paisagem, proteção dos recursos hídricos, proteção do fluxo gênico da fauna e flora e dissipador de energia erosiva (BRASIL, 2012). O Código Florestal, bem como as Resoluções CONAMA nºs 302/02 e 303/02, definem a largura mínima das faixas marginais protegidas, a título de área de preservação permanente, de acordo com o espelho d'água (PINTO el al., 2011).

A importância de conhecer melhor em que condições encontram-se as Áreas de Preservação Permanente, diz respeito a subsídios informacionais que auxiliarão na tomada de decisões políticas/técnicas de caráter socioambiental por parte dos poderes públicos e também da sociedade (BARCELOS et al.,1995). Assim, o acompanhamento e avaliação dos impactos do uso do solo sobre os ambientes naturais são importantes para o planejamento das áreas afetadas, principalmente pelas ações antrópicas. Segundo MOTA (1981) o uso inadequado do solo pelo homem é um fator agravante da degradação ambiental e desequilíbrio ecológico.

O mapeamento do uso e ocupação do solo de uma determinada região é fundamental para o entendimento da organização do espaço e das mudanças ocorridas com o tempo. Para Giotto (1981), o monitoramento do uso da terra tem elevada importância, pois além de permitir avaliar as alterações provocadas pela ação do homem, fornece informações essenciais para o manejo eficiente dos recursos. Nesse contexto, Rosa (2003) comenta que os sistemas de sensoriamento remoto disponíveis permitem a aquisição de dados de forma global, confiável, rápida e repetitiva, sendo estes dados de grande importância para o levantamento, mapeamento e utilização das informações de uso e ocupação do solo de uma dada região.

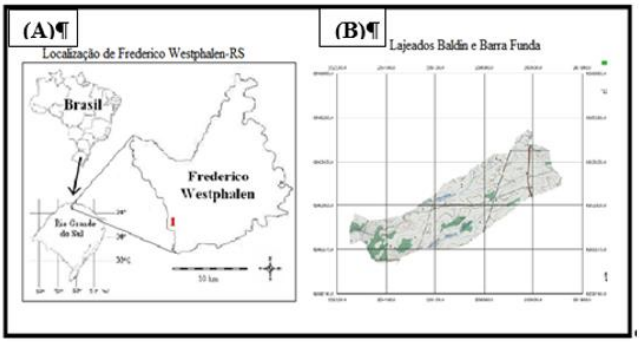
2 OBJETIVO

Essa pesquisa teve por objetivo identificar e analisar os conflitos ambientais nas Áreas de Preservação Permanente (APP's), em um trecho da Bacia Hidrográfica do Rio da Várzea, localizada no município de Frederico Westphalen, norte do Rio Grande do Sul, utilizando as técnicas do processamento digital de imagens de satélite.

3 METODOLOGIA DE TRABALHO

A área de estudo (Figura 1) pertence à Região do Médio Alto Uruguai, em Frederico Westphalen, localizada no extremo norte do Rio Grande do Sul, compreendendo a Microbacia do Rio da Várzea e a Bacia Hidrográfica do Rio Uruguai.

Figura 1. Localização da área de estudo. (A) Frederico Westphalen-RS e (B) Entorno dos Lajeados.



O município de Frederico Westphalen está localizado a uma latitude de 27º21'S e longitude de 53º23'W. Possui relevo de patamares estruturais, topografia suavemente ondulada, com altitudes entre 300 a 600 metros. Segundo a classificação climática de Köppen o clima da região é Cfb, ou seja, subtropical úmido com temperatura média anual de 19,1°C, variando com máxima de 38°C e mínima de 0°C. A precipitação média anual oscila entre 1.800mm e 2.100mm, a qual é bem distribuída ao longo do ano (IBGE, 1985). A formação vegetal predominante é a Floresta Estacional Decidual caracterizada por mais de 50% dos indivíduos perderem as folhas na estação desfavorável.

Para o processamento digital das imagens, utilizou-se o software SPRING 5.1.8 que, de acordo com CAMARA *et al*. (1996), inclui um banco de dados geográficos que permite adquirir, armazenar, combinar, analisar e recuperar informações codificadas espacial e não espacialmente, ou seja, é um sistema que combina funções de processamento de imagens, análise espacial e modelagem numérica do terreno, em um único software.

As imagens utilizadas foram obtidas do satélite LANDSAT 5, carregado com o sensor de segunda geração denominado "Thematic Mapper" (TM), que opera em sete bandas espectrais das quais, para este trabalho, utilizou-se apenas seis. Adquiriu-se as imagens junto ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), datadas de 14/05/1985, 14/09/1996 e 18/11/2010, correspondentes à órbita 223 e ponto 79. A resolução espacial das imagens é de 30 x 30 m, resolução radiométrica de 8 bits/pixel e escala nominal de 1:100000.

As bandas adquiridas foram registradas e georreferenciadas. Em seguida delimitou-se a área de estudo entre as coordenadas de 23º54'56'' de Longitude Oeste e 27º27'55'' de Latitude Sul, pertencente ao município de Frederico Westphalen-RS. Em seguida, aplicou-se contraste linear às 6 bandas de cada imagem e formaram-se composições sintéticas RGB, sendo posteriormente construídos os mapas no módulo Scarta 5.1.8 do *software* Spring 5.1.8.

Para a delimitação digital das drenagens da bacia hidrográfica foram utilizadas a Carta Frederico Westphalen FOLHA SG.22-Y-C-II-3 MI-2885/3 na escala de 1:50.000, elaboradas pelo Serviço Geográfico do Exército do Brasil. Posteriormente à atividade de georreferenciamento das cartas, procedeu-se com a digitalização de rios, lagos, curvas de nível, bem como a elaboração de mapas com as APP's definidas por linhas, por classes e com intervalos. Após realizou-se a sobreposição dos mapas de uso do solo dos diferentes anos com os mapas de APP's, para identificar e quantificar as áreas de conflito ambiental.

A delimitação das classes foi realizada por digitalização manual na edição vetorial à medida que as classes foram sendo identificadas pelo processo de interpretação visual. Em seguida, utilizando-se ainda os recursos e ferramentas fornecidos pelo aplicativo Spring 5.1.8, efetuou-se a quantificação das áreas totais ocupadas pelas distintas classes de ocupação do solo em áreas de APP nos três anos em análise.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através do *software* SPRING foi possível confeccionar os mapas de uso do solo nas Áreas de Preservação Permanente para os anos de 1985, 1996 e 2010, onde as áreas em verde são as de florestas e as em coloração clara são as de uso agrícola. (FIGURAS 2, 3 e 4). Nas três décadas distintas, verificou-se a existência de conflitos ambientais nessas áreas de proteção e, de forma contínua, em virtude da redução da área de florestas.

Figura 2. Conflito ambiental entre o uso do solo e as APP1's no ano de 1985.

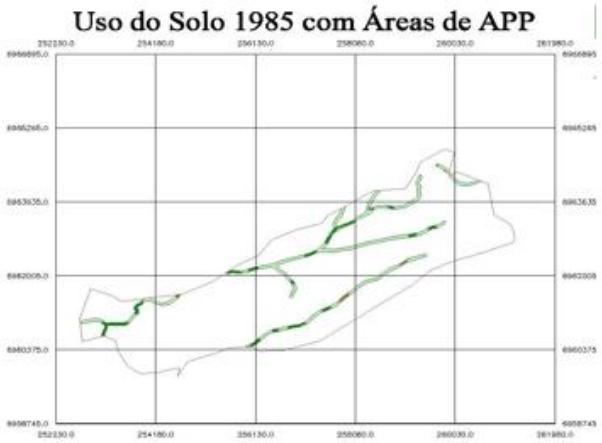
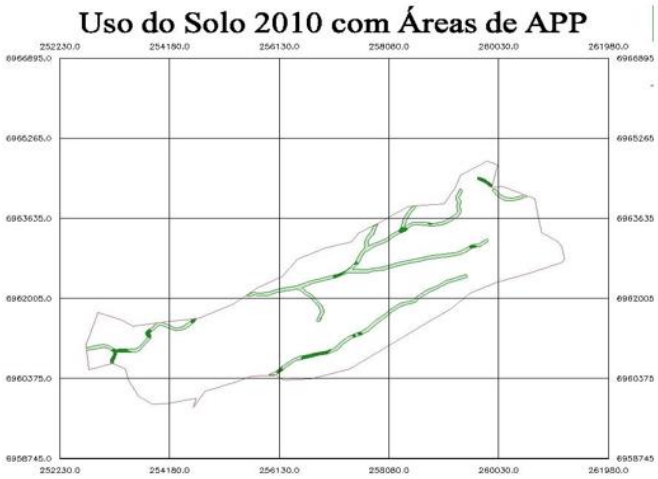


Figura 3. Conflito ambiental entre o uso do solo e as APP1's no ano de 1996.

Figura 4. Conflito ambiental entre o uso do solo e as APP's no ano de 2010.



Com base na Tabela 1 é possível observar que em todos os anos analisados o uso agrícola prevaleceu sobre a classe de matas e florestas nas áreas de APP. Além disso, em uma escala temporal é notável a diminuição da área de florestas, em detrimento ao crescimento da agrícola, o que, notoriamente, interfere na conservação das áreas protegidas ou que deveriam ter essa finalidade.

Tabela 1. Classes de uso do solo em áreas de APP.

Ano/ Classe	Floresta/Mata (ha)	Agrícola (ha)	Total (ha)
1985	312,54	1278,28	1590,82
1996	309,52	1287,46	1596,98
2010	228,71	1397,56	1626,27

A predominância do uso agrícola no Médio Alto Uruguai do Rio Grande do Sul é evidente, pois, segundo o IBGE (2000) essa região conta com uma maior proporção de população residente no meio rural, sendo 54,7% do total existente, justificando, dessa forma, a dependência agrícola para a subsistência. Além disso, é importante considerar os avanços tecnológicos e as técnicas de produção mais desenvolvidas das culturas agrícolas que surgiram nos últimos anos. Entretanto, conforme Dias (1999), as técnicas inadequadas na exploração dos recursos naturais renováveis, ao longo dos anos, ocasionou a perda da biodiversidade e diminuição das áreas produtivas através de usos como agricultura e pastagem.

Portanto, as áreas de APP's analisadas encontram-se seriamente perturbadas devido à crescente exploração agrícola. De acordo com Primo e Vaz (2006) apesar da relevância das matas ciliares, este recurso vem sendo degradado e perturbado e, diante deste cenário, instauram-se inúmeros problemas, como decapeamento de solos, propensão à erosão, assoreamento do leito do rio, risco de secar as nascentes, aumento da possibilidade de inundações e poluição das águas pela presença de resíduos adversos, além de possível redução da biodiversidade local e desequilíbrios ecológicos. Como as atividades agrícolas são de grande importância na economia do Rio Grande do Sul, tendo como consequência problemas relacionados à perturbação e redução das áreas florestais, é necessário intensificar as pesquisas relacionadas à produção com atenuação dos impactos ao meio ambiente.

5 CONCLUSÕES

O *software* Spring 5.1.8 serviu como uma excelente ferramenta para a identificação dos alvos e atribuição das classes de uso do solo nas Áreas de Preservação Permanente, permitindo analisar a evolução temporal ocorrida em três décadas distintas.

Nos diferentes anos analisados, verificou-se a existência crescente de conflitos ambientais nas áreas de proteção, sendo observada a redução da área de florestas e o aumento da área destinada ao uso agrícola com o passar do tempo.

6 REFERÊNCIAS

BARCELOS, J. H.; CARVALHO, P. F.; MAURO, C. A. Ocupação do Leito Maior do Ribeirão Claro por Habitações. **Revista Sociedade e Natureza**, Uberlândia, v. 7, n. 13 e 14, p. 123-128, 1995.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que institui o novo Código Florestal Brasileiro.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm> Acesso em: 30 out. 2015.

CAMARA, G. *et al.* SPRING: **Integrating Remote Sensing and GIS with Object Oriented Data Modelling.** Computers e Graphics, Dordrecht, Holanda, v. 15, n. 6, p. 13-22, 1996.

CONAMA. **Resolução Nº 30, de 20 de março de 2002.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Disponível em: <http//WWW.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30202.html> Acesso em 10 abr. 2014.

DIAS, J. E. **Análise Ambiental por Geoprocessamento do Município de Volta Redonda.** Dissertação (Mestrado Ciências Ambientais e Florestais) - Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural Rio de Janeiro, 1999, 180p.

GIOTTO, E. **Aplicabilidade de Imagens RBV do LANDSAT 3 em levantamento do uso da terra no município de Tapera - RS.** 66 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1981.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Coleção de Monografias Municipais**. Nova série. Frederico Westphalen, RS, Frederico Westphalen, 1985. p.16.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2000**. Disponível em: http://www.ibge.gov.br. Acesso em: 04 abr., 2014

LITTLE, P. E. Ecologia política como etnografia: um guia teórico e metodológico. **Horiz. antropol.** (online). v. 12, nº 25, PP. 85-103, 2006.

MOTA, S. **Planejamento Urbano e Preservação Ambiental**. Fortaleza: Edições UFC, 1981.

PINTO, C. E. T.; CURVO, R. J. de C.; ROSSETE, A. N; VIEIRA, L. R. Conflitos ambientais em áreas de preservação permanente nas cabeceiras do Alto Rio Paraguai em Diamantino/MT e Alto Paraguai/MT – Brasil. In: XV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 2011, Curitiba. **Anais do...**Curitiba, 2011 p. 6216-6223.

PRIMO, D. C.; VAZ, L. M. S. Degradação e perturbação ambiental em matas ciliares: estudo de caso do Rio Itapicuru-Açu em Ponto Novo e Filadélfia Bahia. **Diálogos & Ciência**, ano IV, n. 7, jun. 2006.

ROSA, R. **Introdução ao sensoriamento remoto.** 5 ed., Uberlândia: EDUFU, 2003, 228p.

ID: 24113

POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE BIOMASSA PARA GERAÇÃO DE ENERGIA EM FLORESTAS DE *Pinus taeda* L.

Nayara Bergamo Casagrande. Mestranda em Engenharia Florestal. Universidade do Estado de Santa Catarina. naycasagrande@hotmail.com
Martha Andreia Brand. Professora do Departamento de Engenharia Florestal. Universidade do Estado de Santa Catarina.

RESUMO

Devido ao crescente interesse pela busca de novas fontes de energia, a biomassa vegetal vem sendo vista como uma excelente alternativa de recurso renovável para auxiliar no suprimento da presente demanda energética e também minimizar os problemas causados pelo uso de energias não renováveis. Dentro deste contexto, boa parte dos resíduos florestais, provenientes da colheita da madeira para celulose, já estão sendo utilizados na geração de energia para abastecimento das próprias fábricas de celulose e papel, sendo assim, faz-se necessário quantificar, avaliar e monitorar a geração destes por meio de técnicas específicas. O presente estudo teve por objetivo a quantificação da biomassa acima do solo, em um povoamento de *Pinus taeda* L., com 16 anos de idade. Foram colhidas sete árvores distribuídas por toda a amplitude diamétrica da floresta, as quais tiveram seus componentes pesados no campo. Para determinação do teor de umidade retiraram-se amostras do fuste a 0%, 50% e 95% da altura comercial da árvore, para a ponteira retirou-se um disco próximo aos 10% de altura da mesma, para os galhos obteve-se uma amostra homogênea e por fim, uma amostra de acículas. Para o presente estudo foi aproveitado um diâmetro mínimo até 8 cm, a biomassa do resíduo gerado foi de um total de 53,8 t/ha. O povoamento estudado apresentou um total de 640 t de resíduos florestais. A distribuição da biomassa nos componentes da árvore seguiu a seguinte disposição: 88% da biomassa concentra-se no fuste e os 12% restantes referem-se a biomassa residual.

Palavras-chave: biomassa, resíduo, energia.

1. INTRODUÇÃO

Vários países vêm promovendo mudanças em suas matrizes energéticas. Estas mudanças estão baseadas na necessidade de redução do uso de derivados do petróleo e, na

busca pela independência em relação aos países exportadores de tal combustível fóssil (FERNANDES et al., 2012). Devido a este crescente interesse pela busca de novas fontes de energia, estima-se que em 2050 as energias renováveis poderão chegar a suprir cerca de 80% das demandas globais (OLIVEIRA, 2011).

A biomassa vegetal vem sendo vista como uma excelente alternativa de recurso renovável para auxiliar a suprir a presente demanda energética e também minimizar os problemas causados pelo uso de energias não renováveis (SETTE JUNIOR et al., 2004). Segundo Foelkel (2007) boa parte dos resíduos florestais, provenientes da colheita da madeira para celulose, já estão sendo utilizados na geração de energia para abastecimento das próprias fábricas de celulose e papel.

Para que haja um controle efetivo sobre a geração e aproveitamento dos resíduos florestais, é necessário quantificar, avaliar e monitorar a geração destes por meio de técnicas específicas (SANQUETTA, 2005). Para a quantificação da biomassa florestal as metodologias utilizadas consistem nos métodos diretos ou indiretos. A primeira refere-se à medição real da biomassa, ou seja, pesagem dos componentes (SETTE JUNIOR et al., 2004). Já a segunda, obtém os dados de biomassa por meio de regressões ou ainda de relações quantitativas e matemáticas (SANQUETTA, 2002).

De acordo com Higuchi et al. (1998), Couto et al. (2004) e Silveira et al. (2008), há vários objetivos para se realizar a estimativa de biomassa, dentre os quais destaca-se a finalidade para geração de energia, quantificação da ciclagem de nutrientes, e também compreendem a base para os estudos de quantificação do estoque de carbono.

Mediante todas as considerações encontradas referentes à quantificação da biomassa florestal, o presente trabalho teve como objetivo quantificar a produção de biomassa acima do solo, em um povoamento de *Pinus taeda* L., com 16 anos de idade.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A área florestal estudada situa-se especificamente no município de Mafra – SC, coordenadas geográficas 26° 06’ 42,14” S e 50° 08’ 44” W, altitude de 816 metros e conta com uma área de 11,9 ha. O povoamento é de *Pinus taeda* L. com 16 anos de idade, espaçamento 2,5 m x 2,5 m.

Realizou-se um inventário florestal na área de estudo, o qual contou com 5 unidades amostrais circulares, com 8,5 m de diâmetro cada. O inventário foi realizado com a finalidade

de se obter as classes diamétricas do povoamento, para que a árvore *dg* (diâmetro quadrático médio) de cada classe fosse determinada (Tabela 1) e o levantamento de biomassa realizado.

Tabela 1 – Árvore de diâmetro quadrático médio (dg) para cada classe diamétrica.

Classes Diamétricas (cm)	16,1-19,0	19,1-22,0	22,1-25,0	25,1-28,0	28,1-31,0	31,1-34,0	34,1-37,0
Dg (cm)	17,8	20,7	23,6	26,6	29,6	32,3	34,2

A determinação da biomassa acima do solo ocorreu através do método destrutivo, pela técnica gravimétrica, que consiste na pesagem dos compartimentos do indivíduo. Determinou-se a árvore *dg* para cada classe diamétrica, após derrubadas mensurou-se a altura total e comercial de cada uma (até 8 cm de diâmetro). Os componentes foram então separados e pesados para a obtenção do peso úmido.

Para a determinação do teor de umidade na base úmida foram retiradas amostras de cada componente. Para o fuste retirou-se um disco a 0%, 50% e 95% da altura comercial; para a ponteira retirou-se um disco próximo aos 10% de altura da mesma; para os galhos e acículas se obteve uma amostra representativa de cada material.

O teor de umidade foi determinado através de diferença de pesagem (peso úmido e seco) das amostras secadas em estufa de circulação forçada de ar à temperatura de 103 ± 2ºC, até a estabilização da massa de matéria seca.

Após a obtenção da biomassa aérea para cada árvore de diâmetro quadrático médio, calculou-se a média das amostras e a partir desta extrapolou-se este valor, para todo o povoamento, utilizando os dados obtidos pelo inventário florestal, tendo em vista o total de 11,9 ha do povoamento, e por consequência 19.040 árvores.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 são apresentados os resultados por árvore e por área referentes à determinação da massa verde e seca da biomassa, e teor de umidade de cada árvore derrubada do povoamento de *Pinus taeda* L. com 16 anos de idade.

Tabela 2 - Massa úmida total, massa seca total (biomassa) e teor de umidade por indivíduo e área amostrados.

Árvore	Massa úmida (Kg)	Massa seca (Kg)	Teor de umidade (%)
Árvore 1 (dg=17,8)	295,15	130,13	55,62
Árvore 2 (dg=20,7)	441,10	196,19	54,49
Árvore 3 (dg=23,6)	491,80	203,44	58,58
Árvore 4 (dg=26,6)	593,80	277,39	53,93
Árvore 5 (dg=29,6)	862,40	358,36	59,74
Árvore 6 (dg=32,3)	1067,50	434,52	61,02
Árvore 7 (dg=34,2)	752,80	376,15	56,22
Média/árvore (kg)	**643,51**	**282,31**	**57,09**
Hectare (t)	**1029,62**	**451,70**	-
Povoamento (t)	**12.252,43**	**5.375,24**	-

Na análise dos dados se percebe que ocorre o aumento gradativo da quantidade de biomassa verde e seca com o aumento do diâmetro das árvores, com exceção da última árvore (dg = 34,2 cm).

O teor de umidade é alto, indicando a necessidade de tratamento prévio da biomassa antes da utilização desta para a geração de energia.

Nas Tabelas 3 e 4 é possível observar a biomassa total de resíduos gerado por árvore e por área.

Tabela 3 - Produção total de resíduos de Pinus taeda L. por árvore.

Biomassa úmida (Kg)							
Árvore	Árvore 1 (dg=17,8)	Árvore 2 (dg=20,7)	Árvore 3 (dg=23,6)	Árvore 4 (dg=26,6)	Árvore 5 (dg=29,6)	Árvore 6 (dg=32,3)	Árvore 7 (dg=34,2)
Total resíduos	43,25	53,20	40,00	60,60	75,40	152,70	87,40
Biomassa seca (Kg)							
Árvore	Árvore 1 (dg=17,8)	Árvore 2 (dg=20,7)	Árvore 3 (dg=23,6)	Árvore 4 (dg=26,6)	Árvore 5 (dg=29,6)	Árvore 6 (dg=32,3)	Árvore 7 (dg=34,2)
Total resíduos	18,54	27,50	18,57	32,24	31,57	65,68	41,20

Tabela 4 – Produção total de resíduos por área.

Biomassa úmida (Kg)			
	Média/ árvore (kg)	Hectare (t)	Povoamento (t)
Total resíduos	73,22	171,15	1.394,11
Biomassa seca (Kg)			
	Média/ árvore (kg)	Hectare (t)	Povoamento (t)
Total resíduos	33,61	53,78	640,01

No estudo realizado por Brand et al. (2013), em plantios de *Pinus taeda* com 16 anos, onde o DAP médio das árvores era de 26 cm, e o número de indivíduos por hectare era de 800, o valor de biomassa úmida obtido por indivíduo foi de 88 kg/árvore, superior ao valor de 60,60 kg/árvore obtidos para a árvore Dg de 26,6 cm, neste trabalho. Esta diferença é devida ao porte dos indivíduos, que em função do menor número de árvores por unidade de área tinham maior proporção de copa em comparação com o presente estudo.

Avaliando a distribuição média da biomassa seca das sete árvores amostradas, observa-se que em torno de 88,09% da biomassa concentra-se na madeira e 11,91% refere-se à massa seca residual, cuja qual apresenta potencial para geração de energia.

4. CONCLUSÕES

A produção de biomassa florestal por árvore é influenciada pelo diâmetro a altura do peito e idade da árvore, sendo que quanto maior estes, maior será a produção de biomassa.

Para o estudo se for aproveitado um diâmetro mínimo até 8 cm, a biomassa do resíduo gerado apresentará um total de 53,8 t/ha. O povoamento estudado apresenta um total de 640 t de resíduos florestais.

A distribuição da biomassa residual nos componentes da árvore totaliza 12% da biomassa total da árvore.

5. REFERÊNCIAS

BRAND, M. A., FURTADO, T. S., FERREIRA, J. C., NEVES, M. D. Produção de biomassa para geração de energia em povoamentos de *Pinus taeda* L. com diferentes idades. **Revista Árvore,** v. 38, n.2, abr. 2014, p. 353-360.

COUTO, L.C., COUTO, L., WATZLAWICK, L.F., CÂMARA, D. Vias de Valorização Energética da Biomassa. **Biomassa & Energia,** v. 1, n. 1, 2004, p. 71 - 92.

FERNANDES, D. M., et al. BIOMASSA COMO FONTE ALTERNATIVA DE ENERGIA. **Revista da Madeira,** Ano 22, n. 129. 2012, p. 38 - 42.

FOELKEL, C. **Gestão ecoficiente dos resíduos florestais lenhosos de eucaliptocultura. Eucalyptus Online Book & Newsletter.** 2007. Disponível em: <http://www.eucalyptus.com.br/capitulos/PT07_residuoslenhosos.pdf>. Acesso em: 16 out. 2012.

HIGUCHI, N., SANTOS, J., RIBEIRO, R.J., MINETTE, L., BIOT, Y. Biomassa da parte aérea da vegetação de florestal tropical úmida de terra-firme da Amazônia Brasileira. **Acta Amazônica,** Manaus, n. 28, 1998, p. 153 - 165.

OLIVEIRA, C. Futuro da Biomassa e Bioenergia – Brasil. **Informativo Madeira Total.** Press Comunicação e Marketing Ltda. Ano V. Edição 16. Novembro, 2011, p. 8 - 9.

SANQUETTA, C. R. **As florestas e o carbono.** Editora UFPR. 2002, 264 p.

SANQUETTA, C. R. **Relatório técnico: Utilização, Quantificação e Mensuração de Resíduos da Colheita de Madeira no Preparo do Solo Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná.** 2005.

SETTE JUNIOR, C. R.; GEROMINI, M. P.; NAKAJIMA, N. Y. Quantificação de biomassa do tronco de *Pinus taeda* em plantios com diferentes idades na região de Rio-Negrinho – SC. **Biomassa & Energia,** v. 1, n. 4, 2004, p. 343 - 346.

SILVEIRA, P., KOEHLER, H.S., SANQUETTA, C.R., ARCE, J.E. O estado da arte na estimativa de biomassa e carbono em formações florestais. **Floresta,** Curitiba, PR, v. 38, n. 1, jan./mar. 2008.

ID: 24121

INFLUÊNCIA DO CHORUME NO CÓRREGO PRÓXIMO AO ANTIGO LIXÃO DE LAGES/SC

Ilana Marin Suppi[1],
Fernanda Kniess Rohden[2],
Gilmar Conte[3],
Humbelina Silva Siqueira Lopes[4],
Priscilla Dors[5].

RESUMO

Os lixões a céu aberto, onde os resíduos sólidos são dispostos diretamente sobre o solo, caracterizam-se como grandes agentes de contaminação dos corpos hídricos. O objetivo deste trabalho foi de realizar o monitoramento do lixão desativado do município de Lages-SC, analisando a qualidade da água ao longo do perímetro do lixão, para verificar contaminações provenientes do lançamento de efluente do mesmo. As coletas foram realizadas durante um ano. Para o estudo foram selecionados nove pontos ao longo do percurso do rio, e dois pontos de entrada de chorume. Os parâmetros analisados foram: OD, temperatura, pH, condutividade elétrica, cor, turbidez, sólidos totais e DBO_5. Os pontos de entrada do percolado proveniente do lixão apresentaram, em alguns parâmetros valores elevados, que causam interferências no rio. Classificou-se o percolado como pertencente a fase metanogênica de degradação dos resíduos sólidos urbanos. O córrego apresentou boa autodepuração, devido que na maioria dos parâmetros analisados houve significativa melhora em uma distância de aproximadamente 1 km. Diante disto, destaca-se que mesmo desativado, o lixão continua gerando impactos na qualidade da água do recurso hídrico.

Palavras-chave: resíduos sólidos, percolado, água.

1.INTRODUÇÃO

[1] Engenheira Ambiental, mestranda em Ciência do Solo UDESC/CAV – ilanalgs@yahoo.com.br.
[2] Engenheira Ambiental pela Universidade do Estado de Santa Catarina.
[3] Professor e pesquisador do Departamento de Engenharia Ambiental UDESC/CAV.
[4] Engenheira Agrônoma, doutoranda em Ciência do Solo UDESC/CAV.
[5] Engenheira Florestal, mestranda em Ciência do Solo UDESC/CAV.

Nos lixões a céu aberto, os resíduos sólidos são dispostos de forma direta sobre o solo e com a influência de agentes naturais é gerado um líquido escuro, tóxico para o meio ambiente, denominado chorume. Portanto esses locais caracterizam-se como grandes agentes de contaminação dos corpos hídricos (MEZOMO, 2010). A quantidade e a concentração de chorume são afetadas pela precipitação, evapotranspiração, condição do local, tempo, compactação, cobertura final e drenagem superficial (LIMA, 2003).

Na fase inicial, a hidrólise, o material orgânico de cadeia complexa é transformado em material de cadeia menor; na seguinte fase, a acidogênese, as bactérias fermentativas acidogênicas transformam os produtos em substâncias orgânicas mais simples; já na cetogênese, as bactérias acetogênicas, transformam os compostos da fase anterior em acetatos, dióxido de carbono e hidrogênio e o pH é mais baixo; por fim na Metanogênese as bactérias arqueometanogênicas realizam a fermentação anaeróbia, produzindo o metano, consumindo hidrogênio e CO_2, propiciando o aumento do pH. (MENDONÇA, 2010). Partindo dessas características relacionadas a parâmetros físico-químicos, buscou-se determinar em que fase de decomposição o percolado do lixão de Lages está inserido. Esse local encontra-se desativado desde 30 de novembro de 2005.

A partir da legislação vigente procurou-se fazer o enquadramento do curso hídrico com a Resolução nº 357 de 2005 do CONAMA, e verificar se chorume lançado no corpo receptor estava dentro dos limites previstos, com a Resolução nº 430 de 2011 do CONAMA.

O objetivo deste trabalho foi o monitoramento do lixão, analisando a qualidade da água ao longo do perímetro do mesmo, para verificar contaminações e intervenções provenientes do lançamento de chorume, mesmo após um longo período desativado.

2.MÉTODOS

Foram realizadas durante 9 meses, 9 coletas. Os pontos foram selecionados de forma a se verificar a influência do percolado proveniente do lixão desativado. O primeiro ponto (P1) teve como objetivo verificar a qualidade da água do córrego com a menor interferência, para posteriormente comparar com locais ao longo do perímetro do lixão. O ponto de entrada principal (EP) é proveniente da junção do efluente das lagoas de tratamento e efluente desviado. O ponto de entrada secundaria (ES), é proveniente de percolados do lixão. Os pontos P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8 são pontos no corpo hídrico, para analisar as influencias das entradas de chorume. O P9 distante aproximadamente 1200m do ponto inicial, foi utilizado para avaliar processo de autodepuração do corpo hídrico (Figura 1). Foram utilizadas garrafas

de polietileno para a coleta, as quais eram armazenadas na geladeira do laboratório, por no máximo sete dias e neste período foram realizadas as análises.

Figura 1. Localização dos pontos ao longo do corpo hídrico, onde foram coletadas as amostras.

Dos parâmetros analisados, o oxigênio dissolvido e a temperatura foram medidos *in loco*, determinados por oxímetro portátil. No laboratório foram determinados os seguintes parâmetros: pH, mergulhando-se o eletrodo de um pHmetro de bancada em um copo plástico com água coletada ;condutividade elétrica, mergulhando-se a célula de condutividade de um condutivímetro de bancada em um copo plástico com água coletada; cor, colocando-se parte da amostra em uma cubeta própria, em um colorímetro de bancada; turbidez, colocando-se parte da amostra em uma cubeta própria, em um turbidímetro de bancada; sólidos totais (ST), pesando-se previamente cápsulas de porcelana limpas e secas, colocando-se 100mL de cada amostra na cápsula, alocando-as em estufa a 105ºC por 24h e após estarem frias, pesando-se cada cápsula; demanda bioquímica de oxigênio para 5 dias (DBO_5), utilizando-se do método respirométrico 5210D do Standard Methods for Examination of Water and Wastewater (APHA, 2012).

Como tratamento estatístico foi utilizado a Análise de Variância (ANOVA), para cada parâmetro analisado, a fim de comparar os onze pontos. Após, foram verificadas quais médias se diferiram estatisticamente, com o teste de Tukey e auxílio do programa estatístico R.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como o corpo hídrico avaliado não apresentava uma classificação determinada, a partir das análises dos parâmetros estudados no P1, enquadrou-se o rio como sendo de classe 2, conforme a Resolução CONAMA 357 de 2005 (Tabela 1). Ressalta-se que a classe

do rio foi determinada a partir dos parâmetros que foram analisados, assim a classe real do curso hídrico pode ser diferente da determinada no estudo, pois não foram executadas todas as análises dos parâmetros dispostos no Art.14 e Art.15 de tal Resolução.

Tendo a Classe 2 como fator referencial, foram feitas análises comparativas, com os demais pontos ao longo do rio, utilizando as resoluções 357 do CONAMA de 2005 e 430 do CONAMA de 2011. Esta Resolução determina em seu Art. 12 que lançamento de efluentes em corpos de água, não poderá exceder as condições e padrões de qualidade de água estabelecidos para as respectivas classes.

3.1 Oxigênio Dissolvido

A carência de oxigênio dissolvido pode gerar o desaparecimento de espécies sensíveis em um corpo hídrico (MEZOMO, 2010).

Considerado o corpo hídrico estudado como de Classe 2, a legislação define que o oxigênio dissolvido, em qualquer amostra, não pode ser inferior a 5 mg/L. A menor concentração obtida ao longo do rio foi de 3,5 mg/L, localizada no P3. A partir dos valores obtidos foi possível definir a mudança de classe do rio, passando de Classe 2 para Classe 4. Assim o lançamento deste efluente, nesta situação estava em desacordo com a legislação. O percolado proveniente do lixão gerou baixos valores de oxigênio dissolvido devido à utilização do oxigênio por micro-organismos aeróbios durante a mineralização da matéria orgânica.

Observou-se as altas concentrações de OD no P9, onde teve como menor concentração 6,1 mg/L e maior concentração de 11,5 mg/L, desta forma, verificou-se que o corpo hídrico apresentou uma boa resiliência, pois em uma distância inferior a um quilômetro ocorreu a recuperação bastante significativa.

Através do tratamento estático foi possível determinar que o P3 apresentou diferença, ao nível de 5% de significância, dos pontos P5, P6, P7, P8, P9 e ES, assim como o EP apresentou diferença, ao nível de 5% de significância dos pontos P5, P6, P7, P8, P9, ES e P2 e P3 apresentou diferença, ao nível de 5% de significância do P9.

3.2 pH

Os valores de pH obtidos ao longo do rio se encontram dentro do limite de 6,0 a 9,0 impostos pela legislação, não extrapolando o limite após a entrada do percolado. O menor valor de pH ao longo das coletas foi de 6,72 no P3 e o maior valor de 8,05 na EP. Os elevados valores de pH podem ser explicados pela etapa metanogênica de decomposição do lixo, nessa

etapa os ácidos orgânicos são consumidos, aumentando o pH que fica próximo de 7 ou 8 e o chorume torne-se menos reativo (BIRD; CANN, 2011).

Através do tratamento estático foi possível determinar que a EP apresentou diferença, ao nível de 5% de significância, dos pontos P1, P2, P3, P4, P5, assim como o ES apresentou diferença, ao nível de 5% de significância do ponto P3.

3.3 Sólidos Totais

Os sedimentos presentes nos cursos hídricos, através de adsorção, tendem a fixar nutrientes, matéria orgânica, metais pesados e micro-organismos (BASSO; MOREIRA, 2010).

O parâmetro sólidos dissolvidos totais (SDT) é obtido pela diferença entre o valor de sólidos totais (ST) e sólidos sedimentáveis. Nas análises realizadas o maior valor obtido de ST não ultrapassou 500mg/L, estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05, portanto não foi necessário obter esta diferença. No P1 a menor concentração foi de 63 mg/L na EP a menor concentração foi de 206 mg/L. Através do tratamento estatístico foi possível determinar que a EP apresentou diferença, ao nível de 5% de significância dos pontos presentes no curso hídrico.

3.4 Condutividade Elétrica

A condutividade elétrica contribui para compreensão das fases de estabilização da matéria orgânica em um lixão. Na fase de maturação os valores variam de 1400 µS/cm à 4500 µS/cm (FERREIRA, 2010).

Os valores de condutividade foram bastante discrepantes nas entradas de percolados do lixão em relação aos valores ao longo do rio, enquanto o P1 apresentou maior valor de 163,1µS/cm, a EP apresentou como maior valor: 1624,1µS/cm. Através do tratamento estatístico foi possível determinar que EP apresentou diferença, ao nível de 5% de significância, dos outros pontos. O mesmo ocorreu com ES.

3.5 DBO_5

A demanda bioquímica de oxigênio é a quantidade de oxigênio dissolvido que é usada pelos micro-organismos para oxidação bioquímica da matéria orgânica. A DBO_5 é um importante parâmetro para mencionar a poluição (MEZOMO, 2010).

Considerando o rio de Classe 2 onde a concentração de DBO_5 no P1 foi de 5mg/L, verificou-se que as concentrações de DBO_5 das entradas de chorume eram altas, onde a EP

apresentou concentração de 30 mg/L e a ES 8 mg/L. Essas concentrações foram suficientes para alterar a classe do córrego, pois a concentração de DBO_5 após o lançamento do chorume excedeu 5 mg/L. É importante mencionar que a análise desse parâmetro foi feita apenas uma vez, tendo assim resultados menos significativos.

3.6 Cor, Turbidez

A cor no chorume está relacionada à presença de matéria orgânica decomposta, principalmente as substâncias húmicas que são constituídas de macromoléculas como ácidos amorfos. A redução da sua coloração está intimamente ligada à degradação dessas macromoléculas (BRITO-PELEGRINI et al., 2007). O maior valor de cor encontrado foi na EP, 160 uH, enquanto no P1 o maior valor foi de 40 uH. Por ser um lixão desativado, a coloração teve valores reduzidos. Em todas as análises do parâmetro cor, ao longo do corpo hídrico, se manteve abaixo do valor de 75mg Pt/L estipulado pela legislação.

As causas da turbidez estão relacionadas à presença de matéria sólida em suspensão, matéria orgânica e inorgânica e organismos microscópicos que podem ser originados de solos expostos e a partir de efluentes sem tratamento lançados em um manancial (KIM, 2011). Os valores de turbidez, mesmo após as entradas de chorume, encontraram-se bem abaixo do limite imposto pelo CONAMA 357, para corpos hídricos de Classe 2.

Para esses últimos fatores, não houve diferença entre valores ao nível de significância de 5%.

CONCLUSÃO

Os valores dos parâmetros: pH, condutividade, cor, DBO_5, conduziram à classificar o percolado como pertencente a fase metanogênica de degradação dos resíduo sólidos urbanos.

O córrego estudado foi enquadrado como de Classe 2, a partir das análises dos parâmetros. Percebeu-se que após a entrada de percolado no curso hídrico, houve influência na qualidade da água, acarretando na mudança da classe do córrego, o que pode causar prejuízos à biota local. O corpo hídrico, apresentou boa autodepuração, pois na maioria dos parâmetros analisados houve uma significativa melhora em uma distância de aproximadamente 1km. Percebeu-se então, que o córrego que tinha passado para classe 4, voltou para classe 2, em relação aos parâmetros estudados.

Diante disto, destaca-se que mesmo desativado, o lixão continuou gerando impactos na qualidade da água do recurso hídrico, o que possivelmente vem acarretando danos ao ecossistema local.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). 2012. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 22 nd ed., Washington, American Public Health Association Pub., 1935 p.

BIRD, C.; CANN, M. **Química Ambiental**. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2011. 844p.

BASSO, L.A.; MOREIRA, L.G.R. Avaliação da concentração e carga de sólidos exportada pelo Arroio do Salso, Porto Alegre – RS. In: Encontro Nacional dos Geográfos, 16, 2010, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre:AGB, 2010. Artigos, p.01-11. Disponível em: <www.agb.org.br/evento/download.php?idTrabalho=1642>. Acesso em 22 abr. 2014.

BRITO-PELEGRINI, N.N.; PELEGRINI, R.T.; PATERNIANI, J.E.S**.** Caracterização física, química e biológica do percolado do aterro sanitário da cidade de Limeira-SP. *Revista Engenharia Ambiental Pesquisa e Tecnologia*, Espírito Santo do Pinhal, v. 4, n. 1, p. 054-066, jan/jun 2007. Disponível em: < http://ferramentas.unipinhal.edu.br/engenhariaambiental/include/getdoc.php?id=180&article=80&mode=pdf >. Acesso em 20 abr. 2014.

FERREIRA, A.G. **Estudo dos lixiviados das frações do aterro sanitário de São Carlos – SP por meio da caracterização físico-química**. 2010. 152 f. Dissertação – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 2001. Disponível em: < www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18138/tde-14072010-105334/publico/AdriGFerreira.pdf >. Acesso em 15 abr. 2015.

KIM, M. **Estudo da variabilidade de turbidez no trecho superior no Rio Guandu.** 2011. 82f. Trabalho de Conclusão de Curso – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2011. Disonível em: < http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10003686.pdf>. Acesso em 15 mai. 2014.

LIMA, J. S. **Avaliação da contaminação do lençol freático do lixão municipal de São Pedro da Aldeia – RJ**. 2003. 101f. Dissertação – Departamento de Engenharia Sanitária e do Meio Ambiente, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: < http://www.peamb.eng.uerj.br/trabalhosconclusao/2003/PEAMB2003JLima.pdf>. Acesso em 15 abr. 2014.

MENDONÇA, J.M.S. **Avaliação da ecotoxicidade de percolados em áreas de disposição de resíduos na região metropolitana de Natal/RN.** 2010.73f. Dissertação - Departamento de Oceanografia e Limnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2010. Disponível em: < http://bdtd.bczm.ufrn.br/tedesimplificado//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=3898 >. Acesso em 20 abr. 2014.

MEZOMO, A. M. **A qualidade das águas como subsídio para gestão ambiental**. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2010. 220p.

ID: 24125

CRESCIMENTO DE AZEVÉM E ERVILHACA NA REVEGETAÇÃO DE SOLO DEGRADADO NO ESTADO DE SANTA CATARINA

Ilana Marin Suppi[1],
Humbelina Silva Siqueira Lopes[2],
Álvaro Luiz Mafra[3],
David José Miquelluti[3],
Dreyce Kisholli Bueno[2,]
Ariane Andreola[2]

RESUMO

Há necessidade cada vez maior de aproveitamento das áreas existentes, sendo a recuperação dos solos degradados uma alternativa. O objetivo do trabalho foi avaliar a capacidade de revegetação de uma área degradada pelo decapeamento do solo, sendo testado o uso do subsolo formado por folhelhos associados a estercos e solo superficial. O experimento foi conduzido em casa de vegetação em delineamento em bloco ao acaso esquema fatorial 5 x 2, com 3 repetições. Sendo o fator A os seguintes substratos: subsolo (testemunha), solo agrícola, subsolo + solo agrícola, subsolo + esterco bovino, subsolo + dejeto suíno. O fator B foi cultura teste de azevém (*Lolium multiflorum*) e ervilhaca (*Vicia sativa*). Avaliou-se a altura das plantas aos 30 e 60 dias após a semeadura e a massa vegetal e seca produzida em 2013. As culturas avaliadas mostraram-se bom desempenho em todos os substratos testados, desta forma podem ser utilizadas como alternativas para recuperação de áreas degradadas, porém desde que os subsolos degradados sejam corrigidos e fertilizados corretamente.

Palavras-chave: Áreas degradadas; recuperação de solos; espécies vegetais.

[1] Engenheira Ambiental, mestranda em Ciência do Solo, UDESC/CAV – ilanalgs@yahoo.com.br.
[2] Departamento de Solos e Recursos Naturais, doutoranda em Ciência do Solo, UDESC/CAV
[3] Departamento de Solos e Recursos Naturais, Professor, Pesquisador, UDESC/CAV.

INTRODUÇÃO

A recuperação de áreas degradadas está intimamente ligada à ciência da restauração ecológica, que visa restabelecimento de um ecossistema que foi degradado, danificado ou destruído. Um ecossistema é considerado recuperado e restaurado quando contém recursos bióticos e abióticos suficientes para continuar seu desenvolvimento sem auxílio ou subsídios adicionais (MMA, 2014). Em áreas degradadas pela remoção da vegetação e do solo ou de parte de suas camadas, levando à exposição do horizonte C ou, ainda, do subsolo, tem-se buscado a recuperação por meio da revegetação, pois é de amplo conhecimento a inter-relação da vegetação com a morfologia, a química e a biologia do solo (RESENDE et al., 2002).

A adição de várias fontes de material orgânico tem sido utilizada com o objetivo de melhorar as propriedades do solo. Uma alternativa que pode acelerar a recuperação das áreas degradadas é o cultivo de espécies rústicas para acelerar a melhoria química e física do solo.

Espécies rústicas são plantas que geralmente possuem a capacidade de se estabelecer e desenvolver em terrenos com declividade acentuada, baixa infiltração, pedregosos, com solos rasos e pobres em nutrientes. Tal aptidão faz com que essas espécies, uma vez estabelecidas em áreas degradadas, funcionem como possíveis pontos de partida para regeneração da cobertura vegetal (JÚNIOR BAYLÃO, 2010). Azevém (*Lolium multiflorum Lam.*) é uma espécie rústica e vigorosa, considerada naturalizada em muitas regiões sul brasileira, perfilha em abundância, produtiva, podendo superar as demais espécies de inverno quando bem fertilizada (SANTOS et al., 2009a), já a ervilhaca (*Vicia Sativa L.*) são leguminosas forrageiras, de ciclo anual onde encontra ampla adaptação e considerável cobertura do solo, produzindo bem em solos argilosos e férteis, porém adaptando-se também em solos arenosos adequadamente fertilizados (SANTOS et al., 2009b). Quando cultivadas em consórcio tende a suprir as necessidades imposta pela cultura anterior, porém quando cultivadas separadamente seu desenvolvimento diante de diferentes situações para revegetação em áreas degradadas se mostram distintas, pois cada qual possuem particularidades conforme as condições do meio.

Segundo Macedo et al. (2003) as gramíneas têm a finalidade de proteger inicialmente o solo e propiciarem a colonização primária. Gramíneas de ciclo curto como o azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) são bastante empregadas por acelerar o processo de sucessão ecológica favorecendo o estabelecimento de espécies posteriores. As leguminosas dão continuidade ao processo de sucessão iniciado pelas gramíneas e se caracterizam por sua capacidade de fixação de nitrogênio no solo.

De acordo com Bertoni e Lombardi Neto (2008) o uso de leguminosas é uma prática recomendada para recuperação de áreas degradadas, pois as leguminosas proporcionam rápida

cobertura para proteger o solo da erosão. Outro benefício do seu uso é a produção de matéria orgânica que, pela incorporação, estimula diversos processos químicos e biológicos melhorando a fertilidade do solo, além de exibirem sistema radicular profundo e ramificado aprofundando nas camadas do solo (NOGUEIRA et al., 2012).

A recuperação de áreas degradadas pode ser realizada de várias formas, entre elas, a utilização de espécies de gramíneas e/ou leguminosas rústicas adaptadas para cobertura do solo e adubação verde. Portanto, o objetivo do presente trabalho foi acompanhar o desempenho de espécies de gramínea e leguminosa respectivamente azevém (*Lolium multiflorum*) e ervilhaca (*Vicia sativa*) para revegetação nas condições de cinco alternativas contendo diferentes substratos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O solo natural da área experimental é um Cambissolo Húmico Alumínico léptico, horizonte A moderado, com substrato composto de siltitos e argilitos cujas características químicas no horizonte C estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Principais características químicas do substrato (horizonte C) de um Cambissolo Húmico Alumínico léptico que compõe a área degradada.

Argila	Silte	Areia	pH	P	K	Ca	Mg	Al
---------- % ----------			1:1	-- mg kg-1 --		----- cmolc kg-1 -----		
32	60	8	4,8	0,3	32,3	1,8	1,0	8,4

A área apresenta coordenadas 27° 78' S e 50° 30' W, com 916 m de altitude. O experimento foi conduzido em casa de vegetação em Lages, SC, no Centro de Ciências Agroveterinárias-CAV em 2013 em delineamento em blocos ao acaso, em esquema fatorial 5 x 2, com 3 repetições. Sendo o fator A os seguintes substratos: subsolo (testemunha), solo agrícola, subsolo + solo agrícola, subsolo + esterco bovino, subsolo + dejeto suíno. O fator B a cultura teste de azevém (*Lolium multiflorum*) e ervilhaca (*Vicia sativa*). Os substratos foram corrigidos com calcário dolomítico para elevar o pH para 5,5 e adubados com 100 mg kg^{-1} de N na forma de ureia, 100 mg kg^{-1} de P na forma de superfosfato triplo e 100 mg kg^{-1} de K na forma de cloreto de potássio. Foram utilizados 10,800 g do subsolo; 9,720 g do solo agrícola; 7,200 e 3,200 g respectivamente do subsolo + solo agrícola, totalizando em 10,400 g. A massa seca do esterco bovino e dejeto líquido suíno foram respectivamente 15,0 e 0,4 %. Aplicados

numa mesma dose de 50 m^3ha^{-1} de massa fresca. Todos os substratos foram adquiridos no Centro de Ciências Agroveterinárias-CAV, em setores diferentes que disponibilizaram o subsolo, solo agrícola, esterco bovino e dejeto suíno. Vale ressaltar que as características de fertilidade inicial do solo agrícola utilizado no experimento não foram consideradas para fim de comparações, pois o eventual foco foi testar o desempenho de duas espécies distintas (gramínea e leguminosa) em diferentes situações acrescidas de subsolo degradado. As culturas foram semeadas em baldes com capacidade para 8 kg da amostra de solo em 10/abril de 2013. Após a emergência foram feitas os desbastes e manteve a umidade do solo a 80 % da capacidade de campo. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aos 30 dias houve efeito das espécies, mas não houve alteração entre substratos para o crescimento vegetativo (Tabela 2). A ervilhaca apresentou maior altura que o azevém na média dos tratamentos, essa diferença se manteve aos 60 dias o que se justifica pelo hábito de crescimento cespitoso (FLOSS, 1988) e na ervilhaca crescimento prostrado e trepador.

Para a massa fresca e massa seca houve diferença significativa entre culturas e entre substratos na cultura do azevém. No cultivo da ervilhaca não houve diferença significativa entre substrato. O azevém apresentou maior massa fresca e seca no subsolo com esterco bovino respectivamente 49 e 10 g/vaso. Claro e Osaki (2005) demonstraram que a utilização de plantas forrageiras como a ervilhaca, centeio e azevém, mesmo quando cultivadas em solos degradados, apresentam elevada produção. A massa seca de azevém e ervilhaca avaliado por Ramos (2013) em cultivo sob condições do mesmo Cambissolo Húmico em Lages-SC, as quantidades de biomassa seca chegaram a 4.761 kg ha^{-1} e 4.371 kg ha^{-1}, respectivamente em cultivo a campo.

Tabela 2. Altura de plantas de azevém e ervilhaca aos 30 (A30) e 60 (A60) dias após a semeadura, massa fresca (MF) e massa seca (MS) nos diferentes substratos.

Cultura	Subsolo degradado (testemunha)	Solo agrícola	Subsolo/ solo agrícola	Subsolo/ dejeto suíno	Subsolo/ esterco bovino	Média	C.V (%)
----------Altura aos 30 dias (cm) ----------							
Azevém	22,3Ba	23,3Ba	23,0Ba	25,7Ba	26,1Ba	24,1B	7,86
Ervilhaca	38,4Aa	39,7Aa	40,1Aa	38,1Aa	41,0Aa	39,8A	
---------- Altura aos 60 dias (cm) ----------							
Azevém	30,8Bab	29,9Bab	32,8Bab	29,0Bb	38,1Ba	32,1B	8,33
Ervilhaca	52,2Aa	51,4Aa	46,8Aa	46,6Aa	46,4Aa	49,2A	
---------- Massa Fresca (g/vaso) ----------							
Azevém	32Ab	41Aab	39Aab	27Ab	49Aa	38A	18,34
Ervilhaca	33Ba	25Ba	26Ba	27Ba	27Ba	28B	
---------- Massa Seca (g/vaso) ----------							
Azevém	7Aab	6Ab	6Ab	5Ab	10Aa	7A	21,40
Ervilhaca	5Ba	4Ba	4Ba	5Ba	4Ba	4B	

Letras iguais maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

As variáveis testadas nas características químicas não apresentaram efeito significativo para o carbono orgânico (CO), argila e sódio (Na), porém houve variância para pH_{H20} e índice SMP (Tabela 3). Os solos apresentaram pH próximo a neutralidade, portanto observando-se maior pH_{H20} para azevém subsolo+esterco bovino e ervilhaca subsolo+dejeto líquido suíno. Cálcio (Ca) e ácidez potencial (H+Al) se mostraram médias maiores no azevém e ervilhaca em solo agrícola, enquanto magnésio (Mg), potássio (K) e CTC efetiva representaram médias

superiores no solo agrícola da cultura da ervilhaca. Os valores médios de Ca, Mg, K e CTC na ervilha de solo agrícola estiveram acima de valores médios avaliados em diferentes manejos (mata, pasto, milho e cana) por Centurion, Cardoso e Natale (2001) na profundidade de 0-20 cm.

Tabela 3. Características químicas sob o desempenho das culturas de azevém e ervilha em diferentes substratos.

T	Ca	Mg	K	Na*	H+Al	CTC efetiva	CO*	argila*	pH-H20 (1:1)	Índice SMP
	----------cmolc/dm3----------						----dag kg-1---			
1	7,48abc	3,84bcd	0,27b	0,26	0,93b	11,59abc	1.0	28.7	7.37a	7.37a
2	8,80a	4,48ab	0,42ab	0,23	2,6a	13,73ab	1.1	40.7	6.37de	6.47c
3	7,24abc	3,98abcd	0,43ab	0,21	1,27b	11,65abc	0.9	32.7	6.87bc	7.07b
4	7,21abc	3,69cd	0,45ab	0,25	1,00b	11,36bc	0.8	27.0	7.13abc	7.30ab
5	7,31abc	3,85bcd	0,40ab	0,21	0,93b	11,56bc	0.1	32.3	6.93abc	7.37a
6	6,89bc	3,67cd	0,30b	0,23	0,93b	10,86c	0.4	25.7	7.23ab	7.37a
7	8,78a	4,62[a]	0,56a	0,24	2,6a	13,95a	1.2	36.7	6.30e	6.47c
8	8,62ab	4,36abc	0,45ab	0,22	1,3b	13,39bc	0.6	31.3	6.83bcd	7.07b
9	7,16abc	3,72cd	0,49ab	0,26	0,97b	11,36bc	0.1	26.7	6.67cde	7.33a
10	6,40c	3,67d	0,48ab	0,26	1,03b	10,55c	0.8	25.0	7.00abc	7.27ab
Média	7,59	3,99	0,42	0,24	1,36	11,99	0.7	30.7	6.9	7.1
CV(	8,1	5,7	18,6	15,8	13,3	6,6	59.9	17.8	2.4	1.26

%)

Letras iguais minúsculas na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. *NS não significativo;**T**-Tratamento; **1**-Azevém subsolo; **2**-Azevém solo agrícola; **3**-Azevém subsolo+solo agrícola; **4**-Azevém subsolo+esterco bovino; **5**-Azevém subsolo+dejeto líquido suíno; **6**-Ervilhaca subsolo; **7**-Ervilhaca solo agrícola; **8**-Ervilhaca subsolo+solo agrícola; **9**- Ervilhaca subsolo+esterco bovino; **10**- Ervilhaca subsolo+dejeto líquido suíno.

A textura do solo refere-se à proporção relativa em que se encontram, em determinada massa de solo, com diferentes tamanhos de partículas. Referem-se, especificamente, as proporções das partículas ou frações de areia, silte e argila na terra fina seca ao ar (TFSA), sendo a textura uma das características mais estáveis do solo.

As variáveis testadas nas características físicas mostraram-se maior porcentagem de argila no tratamento ervilhaca solo agrícola, classificando-a na classe textural como franco argiloso (Tabela 4). Observou-se maiores teores de areia no tratamento 2 e 7, respectivamente azevém solo agrícola e ervilhaca solo agrícola. Segundo Ramos et al., (2009) avaliando a fertilidade dos solos em áreas preservadas e degradadas as margens do Córrego Machado no Município de Palmas-TO encontrou alta porcentagem de areia em área degradada, segundo o autor, esta alta porcentagem faz com que o solo no local torne-se pobre em nutrientes, pois o excesso de areia facilita o carreamento de minerais caracterizando um solo arenoso. Embora as variáveis tenham dado alta porcentagem de areia, as mesmas variáveis apresentaram também maiores porcentagens de argila classificando-as dentro da classe textural como franco argiloso.

Tabela 4. Características Físicas sob o desempenho das culturas de azevém e ervilha em diferentes substratos.

Tratamentos	Percentagem (%)			Classe Textural
	Areia	Silte	Argila	
1	28,00 cde	53,33 a	19,00 d	Franco siltoso
2	41,33 ab	29,67 c	29,00 ab	Franco argiloso
3	33,33 bcd	43,33 b	23,00 cd	Franco
4	28,33 cde	53,00 a	19,00 d	Franco siltoso

5	25,33 de	55,00 a	19,33 d	Franco siltoso
6	27,33 cde	53,33 a	19,33 d	Franco siltoso
7	43,67 a	27,33 c	29,67 a	Franco argiloso
8	34,00 bc	41,67 b	24,33 bc	Franco
9	25,67 de	54,00 a	20,33 cd	Franco siltoso
10	23,67 e	57,67 a	18,67 d	Franco siltoso
Média geral	31.07	46.83	22.17	-
C.V. (%)	9.13	6.35	7.53	-

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro ($p \geq 0,05$); 1-Azevém subsolo; 2-Azevém solo agrícola; 3-Azevém subsolo+solo agrícola; 4-Azevém subsolo+esterco bovino; 5-Azevém subsolo+dejeto líquido suíno; 6-Ervilhaca subsolo; 7-Ervilhaca solo agrícola; 8-Ervilhaca subsolo+solo agrícola; 9- Ervilhaca subsolo+esterco bovino; 10- Ervilhaca subsolo+dejeto líquido suíno.

CONCLUSÃO

As culturas avaliadas mostraram-se bom desempenho em todos os substratos testados, desta forma podem ser utilizadas como alternativas para recuperação de áreas degradadas, porém desde que os subsolos degradados sejam corrigidos e fertilizados corretamente.

REFERÊNCIAS

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. Conservação do solo, 7ª Edição, Editora ícone. São Paulo, SP. 2008, 355p.

CLARO, D. A. M.; OSAKI, F. Produção de matéria seca de diferentes espécies forrageiras de inverno, em áreas degradadas, 2007. Revista acadêmica: Ciências agrárias e ambientais, Curitiba, v.3, n.1, p. 27-33, 2007.

CENTURION, J. F., CARDOSO, J. P.; NATALE, W. Efeito de formas de manejo em algumas propriedades físicas e químicas de um Latossolo vermelho em diferentes agroecossistamas. R. Bras. Eng. Agrícola e Abiental, v.5, n2, p. 254-258, 2001.

FLOSS, E. L. Manejo forrageiro de aveia (Avena Sp) e azevém (Lolium Sp). In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 9, 1988. Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, 1988. 358p.

JÚNIOR BAYLÃO, H. F. Espécies com vocação para facilitar processos de restauração espontânea de ecossistemas perturbados na vertente Atlântica da Serra do Mar, Piraí-RJ. 2010. 87f. Dissertação (Mestre em Ciências)- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ, 2010.

MACEDO, R. L. G.; Vale, R. S. do; Francisco, F. A.; Gomes, J. E. Hidrossemeadura para recuperação de áreas tropicais degradadas. Revisão de Literatura, Revista Cientifica Eletrônica de Engenharia Florestal, v. 1, n. 1, p. 1-7, 2003.

MMA. 2014. Programa Nacional de Florestas. Recuperação de áreas degradadas. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/florestas/programa-nacional-de-florestas/item/8705-recupera%C3%A7%C3%A3o-de-%C3%A1reas-degradadas>. Acesso em 09 de maio de 2014.

NOGUEIRA, N. O.; OLIVEIRA, O. M.; MARTINS, C. A. S.; BERNARDES, C. O. Utilização de leguminosas para recuperação de áreas degradadas. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.14, p.2121, 2012.

RAMOS, J. C. Erosão hídrica influenciada pelo cultivo, cobertura do solo por resíduos culturais e rugosidade superficial, em um Cambissolo Húmico. 2013. 79p. dissertação (mestrado em Manejo do solo), departamento de solos e recursos naturais. Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages-SC.

RAMOS, F. O.; SOUSA, I, C.; BARROS, L. C.; SOUSA, V. F. Avaliação da fertilidade dos solos em áreas preservadas e degradadas as margens do córrego marchado no Município de Palmas-TO. 2009. Disponível em: <http://www.catolica-to.edu.br/portal/portal/downloads/docs_gestaoambiental/projetos20092/3periodo/Avaliacao_da_fertilidade_dos_solos_em_areas.pdf >. Acesso em 11 out 2015.

RESENDE, M.; CURI, N.; RESENDE, S. B.; CÔRREA, G. F. Pedologia: base para distinção de ambientes . 4 ed. Viçosa: Neput, 2002. p. 237-257.

SANTOS, H. P. dos; FONTANELI, R. S.; FONTANELI, R. S.; OLIVEIRA, J. T. de. Gramíneas anuais de inverno. In FONTANELI, REN. S.; SANTOS, H. P. Dos; FONTANELI, ROB. S. (ed). Forrageiras para integração Lavoura-Pecuária-Floresta na região sul-brasileira. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009a. Cap.4, p.41-78.

SANTOS, H. P. dos; FONTANELI, R. S.; FONTANELI, R. S.; OLIVEIRA, J. T. de. Leguminosas forrageiras anuais de inverno. In FONTANELI, REN. S.; SANTOS, H. P. Dos; FONTANELI, ROB. S. (ed). Forrageiras para integração Lavoura-Pecuária-Floresta na região sul-brasileira. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009b. Cap.10, p.305-320.

ID: 24142

INCREMENTOS EM VOLUME DE TRONCOS EM POVOAMENTOS ESTABELECIDOS DE *PINUS TAEDA* QUATRO ANOS APÓS FERTILIZAÇÃO NPK

Letícia Moro - Doutoranda em Ciência do Solo, UDESC/CAV, leticia_moro@hotmail.com;
Paulo Cezar Cassol - Professor Doutor, UDESC/CAV, a2pc@cav.udesc.br;
Marcia Aparecida Simonete - Doutora em Agronomia, maapasi@ig.com.br;
Camila Adaime Gabriel - Mestranda em Ciência do Solo, UDESC/CAV, milla_ag@hotmail.com;
Luiza Fernanda Erdmann - Mestranda em Ciência do Solo, UDESC/CAV, luiza_fe@hotmail

RESUMO

Muitas áreas região do Planalto Sul Catarinense se encontram em segunda ou terceira rotação de *Pinus* e sem nenhuma fertilização. Com isso, a produtividade pode estar sendo limitada pela baixa fertilidade do solo uma possível mitigação deste problema seria a adubação nos povoamentos já estabelecidos. O efeito da adubação com os nutrientes nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) em diferentes fases de crescimento de *Pinus taeda*, foram avaliados em experimento a campo em povoamentos submetidos à fertilização aos um, cinco e nove anos de idade em 2010, todos de segunda rotação, sobre Cambissolos no município de Otacílio Costa/SC. Os tratamentos consistiram de combinações de doses de nitrogênio (N0=0, N1=70 e N2=140 kg ha^{-1}), de fósforo (P0=0, P1=75e P2=150 kg ha^{-1}) e de potássio (K0=0, K1=60e K2=120 kg ha^{-1}), além de uma testemunha, nas seguintes combinações: N0P0K0, N0P1K0, N1P1K1, N1P2K1, N1P2K2 e N2P2K1. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com três repetições. Em 2014 foram determinados a altura e diâmetro das árvores e calculado o volume de tronco e ICA. O *Pinus taeda* apresentou incremento no volume de troncos em respostas à adubação NPK nos povoamentos adubados aos cinco e nove anos.

Palavras-chave: Nutrição florestal, adubação, produção.

INTRODUÇÃO

No Brasil a maioria das florestas de *Pinus taeda* tem sido implantada sem fertilização de plantio, enquanto nos EUA a aplicação de fertilizantes tornou-se prática comum para aumentar a área foliar e produção de lenho (ALBAUGH et al., 2007). Devido às condições edafoclimáticas do território brasileiro, as florestas de *Pinus* apresentam rápido crescimento e produtividade média de 25 m^3 ha^{-1} ano^{-1}, considerado excelente em comparação com a média nos EUA, onde a cultura é nativa e apresenta índice de apenas 10 m^3 ha^{-1} ano^{-1}, evidenciando a adaptação da espécie no território brasileiro (JUVENAL; MATTOS, 2002).

Provavelmente, em curto prazo, a troca de material propagativo por genótipos mais eficientes na extração e aproveitamento de nutrientes, e aperfeiçoamentos na implantação, controle de mato competição e condução dos povoamentos, tenham encoberto as perdas de produtividade pela redução nos teores de alguns nutrientes. Porém, a médio e longo prazo, a manutenção da produção de madeira dependerá da reposição ao sítio, dos nutrientes contidos na madeira e exportados pela colheita principalmente.

Segundo Ferreira et al. (2001), os trabalhos publicados no Brasil concluem que os *Pinus*, de uma forma geral, respondem menos à adubação que os *Eucalyptus*, mas que incrementos em volume podem chegar a 20% ou mais em solos pobres, e que melhores resultados foram obtidos com a aplicação de P, K, e de Ca + Mg na forma de calcário.

Geralmente, o P é aplicado em maior quantidade do que os demais elementos por estar presente em menor concentração nos solos brasileiros e devido a sua alta adsorção aos solos. Além do P, o K também merece atenção especial devido aos altos conteúdos exportados pela colheita, e podem comprometer futuras rotações (SCHUMACHER, 2000).

Para definir as idades de aplicação dos fertilizantes, é imprescindível considerar as fases de crescimento da floresta. Durante a fase de estabelecimento, que ocorre até o primeiro ano após o plantio o sistema radicular ainda não está totalmente desenvolvido, sofrendo com a competição das plantas espontâneas, os ataques de pragas, as variações climáticas e o tipo de preparo do solo (FLINN, 1985). Com isso, a adubação reduziria a competição por nutrientes do solo entre o *Pinus* e as plantas de sub-bosque e aumentaria o desenvolvimento da folhagem, contribuindo para maior interceptação da luz solar (JOKELA, 2004) e sofrendo menos com as adversidades do ambiente.

Por volta dos seis anos, ocorre o maior crescimento de madeira juvenil, sendo a disponibilidade de nutrientes o maior fator limitante desse crescimento (CLARK III; SAUCIER, 1991). Neste período se inicia o fechamento do dossel, exigindo grande quantidade de nutrientes. Jokela et al. (1991) relataram que nesse período as condições

ambientais não são tão propícias à alta disponibilidade de nutrientes, pois o fornecimento de nutrientes pela serapilheira não é suficiente, o que pode resultar em um desenvolvimento de área foliar restrito.

Aproximadamente aos nove anos, passa a ocorrer competição por luz, espaço e nutrientes; há redução gradativa na expansão da copa, passando a formar madeira adulta; inicia a transição entre lenho juvenil e adulto (CLARK III; SAUCIER, 1991); há a transformação do alburno em cerne (FOELKEL, 1976), demandando grande quantidade de nutrientes e ocorrendo simultaneamente o acúmulo máximo de nutrientes (JOKELA et al., 1991). Nesse período, geralmente os processos de decomposição abrandam e a disponibilidade de nutrientes diminui, pois esses são imobilizados no tronco, na casca, nos ramos, nas raízes e na folhagem (JOKELA, 2004); se a nutrição não for adequada, acículas podem ser perdidas prematuramente.

Diversos trabalhos com adubação em plantios já estabelecidos desenvolvidos nos EUA têm demostrando efeitos positivos sobre o crescimento (KYLE et al., 2005; WILL et al., 2006; ALBAUGH et al., 2008). Entretanto, no Brasil, esses estudos são escassos e relativamente antigos.

OBJETIVO

Avaliar o efeito da adubação com nitrogênio, fósforo e potássio em diferentes fases de crescimento de *Pinus taeda* sobre o volume de troncos.

MATERIAL E MÉTODOS

As avaliações foram realizadas em experimento instalado em povoamentos de *Pinus taeda* L. com adubação NPK realizada aos um, cinco e nove anos de idade, implantados em 2009, 2005 e 2001, em 2014 com cinco, nove e treze anos respectivamente, em áreas da empresa Klabin S/A, no município de Otacílio Costa/ SC. O povoamento de cinco anos encontra-se na Fazenda Bom Retiro, e os de nove e treze anos na Fazenda Cervo. O clima da região é mesotérmico úmido com verão ameno, Cfb, segundo a classificação de Köppen. A altitude é de 884 m e a temperatura média anual é de 15,9 ºC e a precipitação média anual entre 1.300 e 1.400 mm, bem distribuída ao longo do ano (OTACÍLIO COSTA, 2015).

No povoamento de cinco anos o solo é um Cambissolo Háplico, e nos povoamentos de nove e treze anos o solo é um Cambissolo Húmico, com pH 4,1, Teor de Argila médio, M.O. 4,9 %, 3,5 mg dm^{-3} de P, 44,9 mg dm^{-3} de K, 0,2 $cmol_c dm^{-3}$ de Ca, 0,2 $cmol_c dm^{-3}$ de Mg, 8,9 $cmol_c dm^{-3}$ de Al, CTC_{pH7} 36,6. As áreas experimentais encontram-se no segundo ciclo de plantio, cujo ciclo anterior também era de *Pinus taeda* L. Todos os plantios foram efetuados

após o preparo do solo com subsolagem, utilizando trator de esteira, a uma profundidade em torno de 45 cm, e em espaçamento de 2,5 m entre plantas e 2,5 m entre linhas.

Os tratamentos consistiram da combinação de doses de nitrogênio: N0=0, N1=70 e N2=140 kg ha^{-1} de N; de Fósforo: P0=0, P1=75 e P2=150 kg ha^{-1} de P_2O_5; de potássio: K0=0, K1=60 e K2=120 kg ha^{-1} de K_2O; ficando identificados da seguinte forma: N0P0K0, N0P1K0, N1P1K1, N1P2K1, N1P2K2, N2P2K1. Como fontes dos nutrientes a ureia (45% de N), o superfosfato triplo (41% de P_2O_5) e o cloreto de potássio (58% de K_2O).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com três repetições, sendo as unidades experimentais constituídas por parcelas contendo 80 plantas (8 linhas x 10 plantas), das quais somente as 48 plantas centrais (6 linhas x 8 plantas) são utilizadas para as mensurações dendrométricas.

Nos três povoamentos, em dezembro de 2010 foram realizadas as mensurações dendrométricas (circunferência a altura do colo - CAC (plantio de um ano), circunferência a altura do peito - CAP e altura - H). Após procedeu-se aplicação dos tratamentos com a adição dos fertilizantes a lanço e em área total. Em dezembro de 2014 foram realizadas novas mensurações.

As mensurações do CAC e CAP foram realizadas com fita métrica, e a altura (H) com aparelho Hipsômetro Vertex. A partir dessas mensurações, os dados foram convertidos para diâmetro à altura do colo e peito (DAC e DAP). Calculado o volume médio individual (v) e por hectare (V) de cada tratamento utilizando a seguinte equação:

$$v = g.h.f$$

Em que: v = volume médio individual em m^3; g = área basal em m^2; h = altura total em m; e f = fator de forma.

O volume de madeira por hectare (V) é calculado usando os seguintes stands observados nos três florestamentos: 1533; 1367 e 1564 árvores ha^{-1}, para os respectivos plantios adubados aos um, cinco e nove anos.

Foi calculado o Incremento Corrente Anual em Volume (m^3 ha^{-1}) conforme a equação:

$$Incremento\ Corrente\ Anual = \frac{V\ final - V\ inicial}{4\ Anos}$$

Os dados foram submetidos à análise de variância de variância pelo teste F ($p < 0,05$). Havendo significância, para avaliação de efeitos individuais entre tratamentos, o Teste de Scott-Knott a 5% de significância, com o programa estatístico com o programa estatístico ASSISTAT (SILVA et al, 2009).

RESULTADOS

Houve efeito significativo pelo teste F ($p < 0,05$) da aplicação de N, P e K nas diferentes combinações e doses no incremento corrente de volume de tronco (ICA V) nos plantios fertilizados cinco e nove anos. Deste modo, os dados das referidas variáveis dendrométricas foram submetidas ao teste de Scott-Knott a 5% de significância, cujos resultados encontram-se na tabela 1.

Tabela 1. Incremento Corrente do volume de tronco (ICA V), avaliado quatro anos após a aplicação dos tratamentos, em florestas de *Pinus taeda* com idades de cinco, nove anos e treze anos, adubados com um, cinco e nove anos respectivamente.

Tratamento	ICA V		
	5 Anos (1 Ano)	9 Anos (5 Anos)	13 Anos (9 Anos)
	_____ m³ ha-1 _____		
N0P0K0(1)	37,5ns	71,8 c	64,4 d
N0P1K0	39,5	76,0 b	79,0 c
N1P1K1	41,2	79,3 a	77,3 c
N1P2K1	41,3	80,0 a	80,2 b
N1P2K2	38,8	81,3 a	86,0 a
N2P2K1	38,3	79,4 a	81,7 b
CV (%)	8,7	2,8	1,4

(1) N0P0K0 = 0 kg ha^{-1} de N, P_2O_5 e K_2O; N0P1K0 = 0, 75 e 0 kg ha^{-1} de N, P_2O_5 e K_2O, respectivamente; N1P1K1 = 70, 75 e 60 kg ha^{-1} de N, P_2O_5 e K_2O, respectivamente; N1P2K1 = 70, 150 e 60 kg ha^{-1} de N, P_2O_5 e K_2O, respectivamente; N1P2K2 = 70, 150 e 120 kg ha^{-1} de N, P_2O_5 e K_2O, respectivamente; N2P2K1 = 140, 150 e 60 kg ha^{-1} de N, P_2O_5 e K_2O, respectivamente. Médias seguidas da mesma letra em cada coluna não diferem pelo teste Scott-Knott a 5% de significância. ns Os tratamentos não foram significativos pelo teste F.

DISCUSSÃO

Para o povoamento com nove anos, fertilizado aos cinco anos, os tratamentos N1P1K1, N1P2K1 e N2P2K1 não diferenciaram estatisticamente entre si, quanto ao incremento corrente em volume, e foram superiores aos demais tratamentos (Tabela 1), representando um ganho de 10% em relação à testemunha. O tratamento N0P1K0 foi superior à testemunha, representando um ganho de 6%. Os dados obtidos mostram que além do P, o N e K também estão atuando como fatores limitantes no desenvolvimento do *Pinus*.

No povoamento com treze anos, fertilizado aos nove anos, o tratamento mais eficiente no desenvolvimento das árvores foi o N1P2K2 promovendo um aumento 34% no ICA V. De forma semelhante ao fertilizado aos cinco anos, o tratamento N0P1K0 teve um efeito significativo considerável. Este tratamento promoveu aumento significativo de 23% no ICA V.

Efeitos positivos da aplicação de P (45 e 90 de P_20_5) no DAC, altura total e fator de produtividade de *Pinus taeda*, aos seis meses de idade, cultivado em solo Vermelho do norte de Corrientes na Argentina, foram observados por Fernández et al. (1999). No estudo, os autores também constaram que não houve resposta à aplicação de K (36 e 72 g de K_2O) e que ocorria inibição de crescimento à medida que aumentavam a dose de N (22,5 e 45 g planta^{-1} de N).

Vogel et al. (2005) constataram reposta em volume cilíndrico com a adubação no plantio com P e K (64 e 87 kg ha^{-1} de P_2O_5 e K_2O, respectivamente), mas não com a aplicação de N, em povoamento de *Pinus taeda* cultivado em um Cambissolo Húmico alumínico típico em Cambará do Sul, RS, aos 19 meses de idade.

Pelos resultados, pode-se inferir que o melhor efeito da adubação ocorreu sobre o povoamento adubado aos nove anos, onde o tratamento N1P2K2 proporcionou aumento de aproximadamente 34% no volume de tronco das plantas, em relação à testemunha. Já o povoamento adubado com cinco anos apresentou o menor efeito da aplicação de fertilizante, obtendo incremento de 10%, nos tratamentos N1P1K1, N1P2K1, N1P2K2 e N2P2K1.

Em estudo com *Pinus taeda*, cultivado num Nitossolo Bruno distrófico típico em Capão Alto, SC, Simonete et al. (2011) verificaram que aplicação de adubação no momento da implantação com doses partir de 50 kg ha^{-1} de P_2O_5, utilizando-se a formulação 6:30:6 ($N:P_2O_5:K_2O$), promoveu incremento significativo de 13 % no volume de madeira do *Pinus*, cinco anos depois, em relação à aplicação da mesma dose de P_2O_5 na forma de superfosfato triplo e testemunha.

CONCLUSÕES

O *Pinus taeda* apresentou incremento no volume de madeira em respostas à adubação NPK nos povoamentos com nove e treze anos (adubados aos cinco e nove anos).

O maior incremento de volume de tronco foi obtido no povoamento de treze anos (adubado aos nove anos), com a adição de doses de 70 kg ha^{-1} de N, 150 kg ha^{-1} de P_2O_5 e 120 kg ha^{-1} de K_2O.

O povoamento de nove anos (adubado aos cinco anos) apresentou menor efeito da aplicação de fertilizante, obtendo incremento máximo com a adição de doses a partir de 70 kg ha^{-1} de N, 75 kg ha^{-1} de P_2O_5 e 60 kg ha^{-1} de K_2O.

REFERÊNCIAS

ALBAUGH, Timothy J.; ALLEN, H. Lee; FOX, Thomas R. Historical patterns of forest fertilization in the southeastern United States from 1969 to 2004. **Southern Journal of Applied Forestry**, v. 31, n. 3, p. 129-137, 2007.

ALBAUGH, Timothy J.; ALLEN, H. Lee; FOX, Thomas R. Nutrient use and uptake in *Pinus taeda*. **Tree physiology**, v. 28, n. 7, p. 1083-1098, 2008.

CLARK III, A.; SAUCIER, Joseph R. Influence of planting density, intensive culture, geographic location, and species on juvenile wood formation in southern pine. **Georgia forest research paper (USA)**, 1991.

FERREIRA, Carlos Alberto et al. Nutrição de Pinus no Sul do Brasil–diagnóstico e prioridades de pesquisa. 2001.

FLINN, D. W. Practical aspects of the nutrition of exotic conifer plantations and native eucalypt forests in Australia. **Research for Forest Management. Mel Bourne: CSIRO**, 1985.

FERNÁNDEZ, R. et al. Efectos de diferentes prácticas de preparación del terreno y fertilización sobre el crecimiento inicial del *Pinus* spp en el NE argentino. **Bosque**, v. 20, n. 1, p. 47-55, 1999.

FOELKEL, C. E. B. Celulose kraft de Pinus spp. **O Papel. ABCP, São Paulo**, p. 49-67, 1976.

JOKELA, Eric J.; ALLEN, H. Lee; MCFEE, William W. Fertilization of southern pines at establishment. In: **Forest regeneration manual**. Springer Netherlands, 1991. p. 263-277.

JOKELA, Eric J. Nutrient management of southern pines. **Slash pine: still growing and growing**, p. 27-35, 2004.

JUVENAL, Thais Linhares; MATTOS, René Luiz Grion. O setor florestal no Brasil e a importância do reflorestamento. **BNDES setorial, Rio de Janeiro**, n. 16, 2002.

FOX, Thomas R. et al. Long-term effects of drainage, bedding, and fertilization on growth of loblolly pine (Pinus taeda L.) in the Coastal Plain of Virginia. **Southern Journal of Applied Forestry**, v. 29, n. 4, p. 205-214, 2005.

OTACÍLIO COSTA. Disponível em: < http://pt.wikipedia.org/wiki/Otac%C3%ADlio_Costa>. Acesso em 04 mai. 2015.

SCHUMACHER, M. V. Impactos ambientales de la plantciones de pinus e eucaliptos. **SILVOARGENTINA I, Governador Virasoro, Corrientes**, v. 1, 2000.

SILVA, F. de AS; AZEVEDO, CAV de. Principal components analysis in the software assistat-statistical attendance. In: **World congress on computers in agriculture**. 2009. p. 22-24.

SIMONETE, Marcia Aparecida et al. Efeito da adubação de plantio em *Pinus taeda* L. aos cinco anos de idade. In: **Congresso Brasileiro de Ciência do Solo**, 33, Uberlândia, 2011. Anais... Uberlândia, Universidade Federal de Uberlândia, 2011. CD-ROM

VOGEL, Hamilton Luiz Munari et al. Crescimento inicial de *Pinus taeda* L. relacionado a doses de N, P e K. **Ciência Florestal**, v. 15, n. 2, p. 199-206, 2005.

WILL, Rodney E. et al. Nitrogen and phosphorus dynamics for 13-year-old loblolly pine stands receiving complete competition control and annual N fertilizer. **Forest ecology and management**, v. 227, n. 1, p. 155-168, 2006.

ID.: 24143

DEPOSIÇÃO DE SERAPILHEIRA É MAIOR NO VERÃO E PRIMAVERA EM POVOAMENTOS DE PINUS NO PLANALTO CATARINENSE

Letícia Moro - Doutoranda em Ciência do Solo, UDESC/CAV, leticia_moro@hotmail.com;
Paulo Cezar Cassol - Professor Doutor, UDESC/CAV, a2pc@cav.udesc.br;
Marcia Aparecida Simonete - Doutora em Agronomia, maapasi@ig.com.br;
Camila Adaime Gabriel - Mestranda em Ciência do Solo, UDESC/CAV, milla_ag@hotmail.com;
Priscylla Pfleger - Doutoranda em Ciência do Solo, UDESC/CAV, cyllapfleger@hotmail.com

RESUMO

O conhecimento da dinâmica da deposição de serapilheira é um subsídio importante para a tomada de decisão visando o aumento da produção florestal. Com o objetivo de quantificar a deposição de serapilheira ao longo das estações foi realizado um experimento a campo em povoamentos com cinco, nove e treze anos de idade, todos de segunda rotação, sobre Cambissolos no município de Otacílio Costa/SC. O Delineamento Experimental é Inteiramente Casualizado, sendo 3 idades e 4 estações os tratamentos, com 3 repetições, dentro de cada parcela foram alocados 36 coletores de serapilheira, totalizando 324 coletores no experimento. A amostragem de serapilheira foi realizada mensalmente de março de 2014 à março de 2015. A deposição de serapilheira foi maior nas estações com temperatura mais elevada. Na média entre idades, os povoamentos com nove e treze anos apresentaram maior produção de serapilheira.

Palavras-chave: Liteira; ciclagem; *Pinus taeda* L.

INTRODUÇÃO

Segundo Pagano et al. (2000) pesquisas a respeito da produção e decomposição da serapilheira com a consequente transferência dos nutrientes para o ambiente, ou seja, do fluxo dos nutrientes no ecossistema, são essenciais para a caracterização de como ocorre a ciclagem, já que é a principal forma de retorno de nutrientes e matéria orgânica à superfície do solo.

A serapilheira é a principal responsável pelas transferências de nutrientes para os horizontes orgânicos que se acumulam sobre o solo numa floresta de *Pinus*, nela são

acumuladas quantidades significativas de nutrientes que, após a sua decomposição, retornam ao solo e são absorvidos novamente pelas árvores.

Fernandes et al. (2006) denotam que há diversos trabalhos sobre a produção e decomposição da serapilheira em áreas reflorestadas com espécies florestais, porém a maior parte destes trabalhos avaliaram povoamentos em seus primeiros anos, sem que se possa observar como eles se comportam após a sua estabilização. Assim sendo, é imprescindível avaliar o comportamento de espécies florestais transcorrido um longo período de tempo após a sua implantação.

Com a finalidade de se obter maior conhecimento da dinâmica dos nutrientes em florestas, estudos acerca da quantificação de deposição de serapilheira, bem como padrão de ciclagem, possibilitam uma avaliação mais abrangente das implicações nutricionais da exploração florestal no potencial produtivo (LACLAU et al., 2010), reduzindo o déficit de nutrientes no solo, possibilitando a produção de sucessivas rotações (VIERA; SCHUMACHER, 2010).

OBJETIVO

Quantificar a deposição de serapilheira ao longo das estações do ano em povoamentos de *Pinus taeda* com diferentes idades no Planalto Catarinense.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em povoamentos de *Pinus taeda* L., implantados em 2009, 2005 e 2001, em 2014 estavam com cinco, nove e treze anos respectivamente, em áreas bastante próximas e semelhantes, pertencentes à empresa Klabin S/A, no município de Otacílio Costa/ SC. O clima da região é mesotérmico úmido com verão ameno, Cfb, segundo a classificação de Köppen. A altitude é de 884 m e a temperatura média anual é de 16 ºC e a precipitação média anual de 1.500 mm, bem distribuída ao longo do ano (OTACÍLIO COSTA, 2015).

No povoamento de cinco anos o solo é um Cambissolo Háplico, e nos povoamentos com nove e treze anos o solo é um Cambissolo Húmico, com pH 4,1, Teor de Argila médio, M.O. 4,9 %, 3,5 mg dm^{-3} de P, 44,9 mg dm^{-3} de K, 0,2 $cmol_c dm^{-3}$ de Ca, 0,2 $cmol_c dm^{-3}$ de Mg, 8,9 $cmol_c dm^{-3}$ de Al, CTC_{pH7} 36,6. As áreas experimentais encontram-se no segundo ciclo de plantio, cujo ciclo anterior também era de *Pinus taeda* L. Todos os plantios foram efetuados após o preparo do solo com subsolagem, utilizando trator de esteira, a uma

profundidade em torno de 45 cm, e em espaçamento de 2,5 m entre plantas e 2,5 m entre linhas.

O Delineamento Experimental é Inteiramente Casualizado consistindo de 3 idades (tratamentos), cada uma com 3 parcelas (repetições), em março de 2014 foram instalados 36 coletores em cada parcela, totalizando 324 coletores no experimento, para a comparação entre idades. Para a comparação entre estações dentro de cada idade, foram consideradas 4 estações (tratamentos) com 3 parcelas (repetições). Os coletores foram confeccionados com tela tipo sombrite (50 %), com superfície de 0,25 m² (0,50 m x 0,50 m) suspensos a altura de 0,5 m do solo, na entrelinha e a 0,5 cm da planta, as coletas foram feitas mensalmente conforme a metodologia de Sixel (2012). O material coletado de cada coletor foi seco em estufa a temperatura de 60 - 65 ºC até massa constante. Após secagem foi ser pesado. Os dados foram agrupados por estações.

Os dados meteorológicos de Temperatura (ºC) e Precipitação (mm) foram fornecidos pela EPAGRI/CIRAM (2015) provenientes da estação meteorológica de Otacílio Costa/SC.

Os dados foram submetidos à análise de variância de variância pelo teste F ($p < 0,05$). Havendo significância, foi aplicado o Teste de Scott-Knott a 5 % de significância, com o programa estatístico com o programa estatístico ASSISTAT (SILVA et al, 2009).

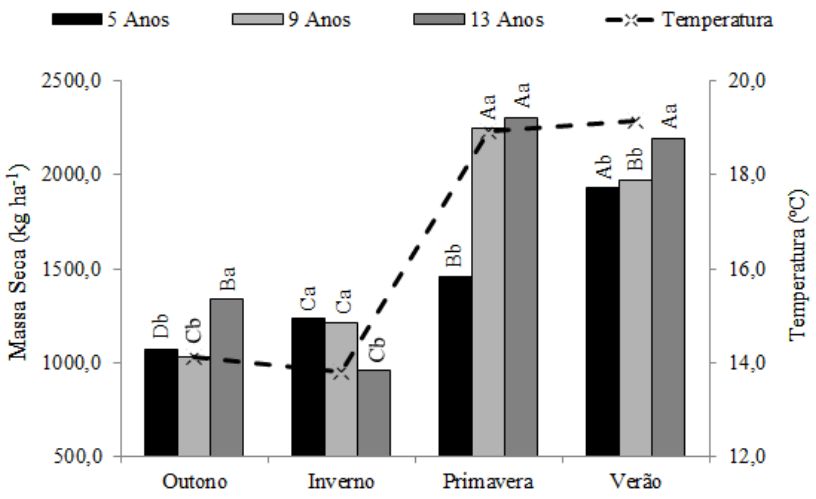
RESULTADOS

Na média das estações houve diferença significativa, sendo que no povoamento de cinco anos o Verão obteve maior deposição de serapilheira, seguido pela Primavera, Inverno, e o Outono**.** No povoamento de nove anos, a Primavera foi a estação com maior deposição de serapilheira, seguido do Verão, sendo que não houve diferença entre Inverno e Outono. Para o povoamento de treze anos, o Verão e a Primavera foram igualmente as estações com maior de posição de serapilheira, seguidas pelo Outono e Inverno (Figura 1a).

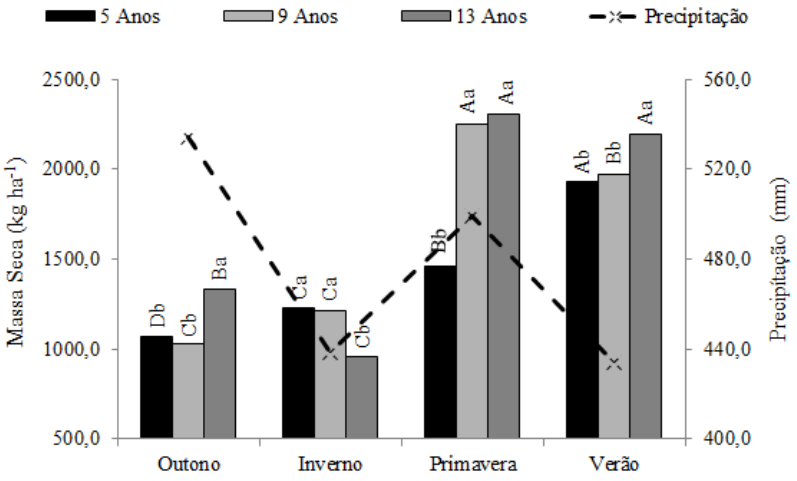
Figura 1. Massa Seca de serapilheira (kg ha^{-1}) depositada ao longo das estações do ano (início em março de 2014 até março de 2015) comparada com variação média da temperatura (ºC) (a) e precipitação (mm) (b), em povoamentos de *Pinus taeda* com cinco, nove e treze anos de idade, em Otacílio Costa/SC.

Médias seguidas da mesma letra maiúscula em cada idade, e minúscula em cada estação, não diferem pelo teste Scott-Knott a 5 % de significância.

a



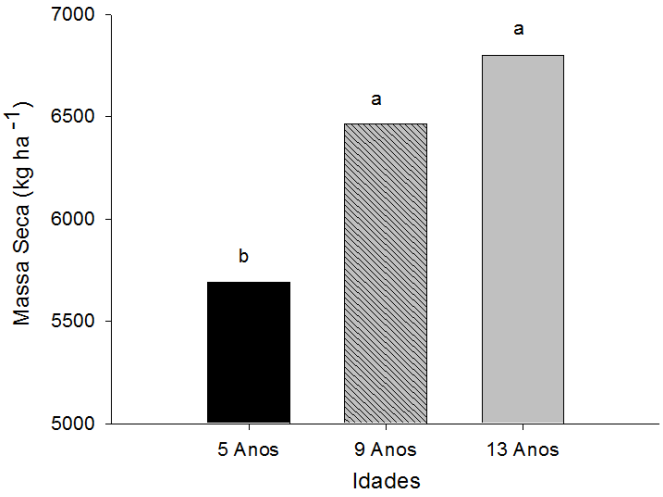
b)



Comparando as médias anuais de deposição de serapilheira dos três povoamentos, os povoamentos com nove e treze anos obtiveram as maiores quantidades depositada, não diferindo estatisticamente entre si, enquanto que o povoamento de cinco anos apresentou a menor deposição (Figura 2).

Figura 2. Médias anuais (início em março de 2014 até março de 2015) de massa seca de serapilheira depositada em povoamentos de *Pinus taeda* com cinco, nove e treze anos de

idade, em Otacílio Costa/SC.Médias seguidas da mesma letra em cada coluna não diferem pelo teste Scott-Knott a 5 % de significância.



DISCUSSÃO

Durante o período de um ano de avaliação, o povoamento de cinco anos teve uma deposição média de 5,7 Mg ha^{-1}, valor superior aos 2,5 Mg ha^{-1} encontrado por Viera & Schumacher (2010) em Cambará do Sul/RS, em povoamentos de *Pinus taeda* com cinco a sete anos de idade, num Cambissolo Húmico alumínico típico.

Na média do período todo avaliado, o povoamento de nove depositou cerca de 6,5 Mg ha^{-1} de serapilheira, valor inferior aos 7,1 Mg ha^{-1} relatados por Piovesan et al. (2012), em Quedas do Iguaçu/PR, em plantios de *Pinus taeda* com oito e nove anos, em um Latossolo Vermelho distroférrico.

Koehler (1989), analisando sítios com produtividades diferentes, encontrou deposição média anual variando de 6,5 a 8,7 Mg ha^{-1}, em povoamentos de *Pinus taeda*, com quinze anos de idade, em Ponta Grossa/PR. Valores semelhantes aos 6,8 Mg ha^{-1} encontrados em nosso estudo no plantio de treze anos.

Em estudo com *E. benthamii*, com 7 anos de idade, em Lages/SC, Inkotte et al. (2015) constataram maior deposição de serapilheira na primavera seguida do verão.

Para Schumacher et al. (2008), em estudo com *Pinus taeda* L. com cinco a sete anos, em Cambará do Sul/RS), sobre um Cambissolo Húmico alumínico típico, o povoamento apresentou magnitude sazonal média de deposição seguindo a ordem estacional inverno = outono > verão > primavera, sendo esta variável em cada ano de observação e não estando bem definida, em razão da juvenilidade das plantas. Algo totalmente diferente do nosso trabalho, onde nas estações com maiores temperaturas ocorreram as maiores deposições de serapilheira.

Segundo Neves (2012), que desenvolveu estudo de ciclagem com *Eucalyptus dunnii* de um, dois e três anos de idade em Bocaina do Sul/SC, região próxima a qual realizamos nosso estudo e com mesmo tipo de solo, as maiores deposições de serapilheira, em geral, estão associadas às estações de maior crescimento vegetativo, as quais se associam com o aumento da temperatura média das estações do ano, corroborando com nossos resultados. Além disso, a elevação da temperatura pode contribuir com maior deposição devido ao fato de ela provocar maior transpiração das plantas (VIERA; SCHUMACHER, 2010).

A alta produção de serapilheira nas estações com menor precipitação pode acontecer porque a redução da precipitação ocasiona no ecossistema florestal um estresse hídrico, que utiliza a queda de folhas como estratégia de sobrevivência das plantas, para diminuir seu consumo de água, evitando a perda de água através da transpiração (MOREIRA; SILVA, 2004, VIERA; SCHUMACHER, 2010), o que podemos observar na figura 1a e 1b**,** pois no caso do inverno, ele tem temperatura ligeiramente menor que o outono, a grande diferença está nos quase 100 mm a menos de precipitação, causando uma maior produção de serapilheira.

Mas a principal causa de maior deposição de serapilheira neste estudo pode ser associada à temperatura, Brun et al. (2001), também concordam que a temperatura influencia de maneira mais marcante a deposição de serapilheira.

Em experimento realizado por Viera & Schumacher (2010) também foi constatado comportamento semelhante ao observado neste estudo, onde a deposição de serapilheira aumentou com o passar dos anos. Segundo Bray & Gorham (1964), em geral observa-se um aumento na deposição de serapilheira até a idade madura ou fechamento das copas, após pode ocorrer um pequeno decréscimo ou estabilização.

CONCLUSÕES

O comportamento da deposição de serapilheira é dinâmico, variando estacionalmente e sendo influenciado pela temperatura e precipitação, assim como pela idade das árvores.

A deposição de serapilheira foi maior nas estações de maior temperatura (primavera e verão) e nos povoamentos mais velhos.

REFERÊNCIAS

BRAY, J. Roger; GORHAM, Eville. Litter production in forests of the world. **Advances in ecological research**, v. 2, p. 101-157, 1964.

BRUN, Eleandro José et al. Relação entre a produção de serapilheira e variáveis meteorológicas em três fases sucessionais de uma floresta estacional decidual no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 9, n. 2, p. 277-285, 2001.

EPAGRI/CIRAM. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina/ Centro de Infirmações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina. Disponível em: <http://ciram.epagri.sc.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2037>. Acesso em: 30 set. de 2015.

FERNANDES, Milton Marques et al. Aporte e decomposição de serapilheira em áreas de floresta secundária, plantio de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.) e andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) na Flona Mário Xavier, RJ. 2006.

INKOTTE, Jonas et al. Deposição de serapilheira em reflorestamentos de eucalipto e florestas nativas nas regiões Planalto e Oeste do Estado de Santa Catarina. **Scientia Florestalis**, Piracicaba, v. 43, n. 106, p. 261-270. 2015.

KOEHLER, Celina Wisniewski. Variação estacional de deposição de serapilheira e de nutrientes em povoamentos de *Pinus taeda* na região de Ponta Grossa - PR. 1989. 138 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais)–Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1989.

LACLAU, Jean-Paul et al. Biogeochemical cycles of nutrients in tropical Eucalyptus plantations: main features shown by intensive monitoring in Congo and Brazil. **Forest ecology and management**, v. 259, n. 9, p. 1771-1785, 2010.

MOREIRA, Paulo Roberto; SILVA, Osvaldo Aulino da. Produção de serapilheira em área reflorestada. **Revista Árvore**, v. 28, n. 1, p. 49-59, 2004.

NEVES, Cíntia Urbano. Ciclagem de nutrientes em plantios de *Eucalyptus dunnii* em idade de 1, 2 e 3 anos no Planalto Sul Catarinense. Lages, Universidade do Estado de Santa Catarina, 2012. 49 p. (Dissertação de Mestrado).

OTACÍLIO COSTA. Disponível em: < http://pt.wikipedia.org/wiki/Otac%C3%ADlio_Costa>. Acesso em 04 mai. 2015.

PAGANO, S. N. et al. Aspectos da ciclagem de nutrientes em Matas Ciliares do oeste do Estado de São Paulo, Brasil. **Matas ciliares: conservação e recuperação. São Paulo: EDUSP/FAPESP**, p. 109-123, 2000.

PIOVESAN, Gabriel et al. Deposição de serapilheira em povoamento de pinus. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 42, n. 2, p. 206-211, 2012.

SIXEL, Ricardo Michael de Melo. Sustentabilidade da produtividade de madeira de *Pinus taeda* com base no estoque, na exportação e na ciclagem de nutrientes. 2012. 110p.

Dissertação Mestrado – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2012.

VIERA, Márcio; SCHUMACHER, Mauro Valdir. Variação mensal da deposição de serapilheira em povoamento de *Pinus taeda* L. em área de campo nativo em Cambará do Sul-RS. **Revista Árvore**, v. 34, n. 3, p. 487-494, 2010.

ID: 24168

EFEITOS DE CLORPIRIFÓS SOBRE ORGANISMOS DA FAUNA EDÁFICA EM SOLOS NATURAIS

Douglas Alexandre[1],
Leticia Scopel Camargo Carniel[2],
Gilvani Carla Mallmann[3],
Amanda Savi[4],
Osmar Klauberg Filho[5].

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar, através de testes de letalidade, a toxicidade do inseticida Clorpirifós (organofosforado) aos colêmbolos (*Folsomia candida*), enquitreídeos (*Enchytraeus crypticus*) e minhocas (*Eisenia andrei*) quando expostos em dois diferentes solos naturais, um Latossolo e um Nitossolo. Os ensaios seguiram as normativas dos protocolos ISO 11267 para colêmbolos, ISO 16387 para enquitreídeos e ISO 11268 para minhocas. O Clorpirifós afetou a sobrevivência dos organismos de forma diferenciada, no Latossolo as doses de risco foram menores em comparação com o Nitossolo, indicando a maior sensibilidade dos organismos aos agrotóxicos no Latossolo, provavelmente pelas diferenças texturais entre estes. As minhocas mostraram-se menos sensíveis que os outros organismos testados, e os colêmbolos extremamente sensíveis a doses inferiores a 1 mg de ingrediente ativo kg^{-1} .

Palavras-chave: Agrotóxicos; Ecotoxicologia; Solos.

INTRODUÇÃO:

O clorpirifós pertence ao grupo dos organofosforados e é utilizado como acaracida, formicida e inseticida em diversas culturas. Segundo levantamento realizado pelo IBAMA de 2009 a 2012 houve um aumento de aproximadamente 210% na comercialização de clorpirifós (IBAMA, 2015)

[1] Estudante de Agronomia Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina,e-mail: douglasalexandree@live.com.br
[2] Doutoranda Ciência do Solo CAV/UDESC
[3] Mestranda Ciência do Solo CAV/UDESC
[4] Estudante de Agronomia, CAV/UDESC
[5] Prof. Departamento de Solos e Recursos Naturais CAV/UDESC;

A utilização de agrotóxicos tem como objetivo combater pragas e doenças, consequentemente manter a produtividade dos sistemas agrícolas. Embora sejam produzidos para atuar em grupos de organismos alvo, diversos organismos são direta e indiretamente expostos a estas substâncias.

Os organismos da fauna solo representam um importante papel no equilíbrio e sustentabilidade dos ecossistemas, pois mediam e realizam e diversos processos básicos como respiração, fixação de carbono, controle biológico, decomposição da matéria orgânica, ciclagem de nutrientes e processos de formação, estruturação e estabilidade do solo (BARETTA et al., 2003; KORASAKI et al., 2013). Tendo em vista a importância dos organismos do solo, esta crescente utilização de agrotóxicos gera preocupação quanto ao potencial risco oferecido ao organismos do solo.

A ecotoxicologia avalia os efeitos de potenciais poluentes sob organismos, e pode ser usada como uma ferramenta eficiente na identificação da toxicidade de agrotóxicos para a fauna edáfica.

OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi avaliar a toxicidade do clorpirifós aos colêmbolos (*Folsomia candida*) enquitreídeos (*Enchytraeus crypticus*) e minhocas (*Eisenia andrei*) quando expostos a dois diferentes solos naturais.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os substratos utilizados nos ensaios foram um Latossolo Bruno e um Nitossolo Bruno, caracterizados na Tabela 1. Os solos foram peneirados em malha de 2 mm, e submetidos a três ciclos de 24 horas de congelamento a -20 °C. A umidade dos solos foi ajustada entre 40-60% de sua capacidade de retenção. O controle positivo para validação dos ensaios foi o Solo Artificial Tropical (SAT), uma adaptação proposta por Garcia (2004) a formulação do solo Artificial OECD (1984), substituindo a turfa por fibra de coco e diminuindo seu teor para 5%.

Tabela 1. Características químicas e físicas dos solos utilizados para os ensaios de ecotoxicidade.

Parâmetro	**Latossolo**	**Nitossolo**
pH (água)	4,9	4,8
SMP	5,9	5,3
CTC efetiva ($cmol_c/dm^3$)	10,01	8,65
Matéria Orgânica (mg/dm^3)	0,8	0,5
Carbono OrgânicoTotal (mg/dm^3)	7,7	6,3
Teor de Argila (%)	30	47
Teor de Areia (%)	24	18
Teor de Silte (%)	46	35
Classe textural	Franco Argiloso	Argila

O produto comercial utilizado foi o Lorsban 48BR da Dow Agro, que possui o ingrediente ativo Clorpirifós (organosfosforado) com 480 mg de i.a./L de produto (CAS: 2921-88-2, Log KoW: 5.0 (4.7-53), solubilidade 1.18 ppm 25 °C). As doses utilizadas foram 0, 1, 10, 100 e 1000 mg i.a. kg^{-1} solo seco.

Os organismos utilizados nos testes foram os colêmbolos *Folsomia candida* (Isotomidae), de acordo com Protocolo ISO 11267 (1999), enquitreídeos *Enchytraeus crypticus* (Enchytraedae), Protocolo ISO 16387 (2004) e minhocas *Eisenia andrei* (Lubricidae), Protocolo ISO 11268 (1998).

Os ensaios tiveram duração de 14 dias, ocorreram em câmara fechada com fotoperíodo de 08/16 horas de luz/escuro e temperatura de 20ºC ±2º. Minhocas e enquitreídeos utilizados estavam em fase adulta e os colêmbolos sincronizados com 12 dias de idade, foram mantidos em recipientes com substrato (solo controle, solo contaminado e SAT), conforme as normatizações dos protocolos utilizados. No final do período de ensaio os organismo sobreviventes foram contabilizados.

As diferenças entre o solo contaminado e controle foram avaliadas através de análise de variância (ANOVA One-way) seguida pelo ensaio de Dunnet (M < controle, $p<0,05$). Para estabelecer os valores de CL_{50} (concentração letal para 50% da população em teste) foi utilizado o software PriProbit® 1.63 (SAKUMA, 1998).

RESULTADOS

Todos os ensaios cumpriram os critérios de validação determinados pelos Protocolos ISO, com coeficientes de variação menores que 30% e mínimo de sobrevivência de 80% nos substratos controle após os 14 dias.

A sensibilidade dos organismos à exposição de Clorpirifós por meios de ensaios de letalidade está resumida na Tabela 2.

Tabela 2. Resultados compilados dos ensaios letais em Latossolo e Nitossolo de Clorpirifós para três organismos da fauna edáfica.

	Latossolo	**Nitossolo**
Organismo	CL_{50} (mg kg^{-1})	CL_{50} (mg kg^{-1})
Colêmbolos (*Folsomia candida*)	<1	<1
Enquitreídeos (*Enchytraeus crypticus*)	7,73	>100
Minhocas (*Eisenia andrei*)	>10	>100

DISCUSSÕES

Para os colêmbolos o clopirifós apresentou alta toxicidade em ambos os solos mesmo na menor dose testada (CL_{50} < 1 mg de i.a kg^{-1} de solo) não existindo sobrevivência.

Os colêmbolos pertenciam a Classe Insecta do Filo Arthropoda, porém através de estudos filogenéticos e diferenças morfológicas de suas peças bucais, sua classificação foi recentemente substituída para a classe Entognatha, do mesmo filo (RUPPERT & BARNES, 1996; LUAN et al., 2015). Todavia, outras características morfofisiológicas são semelhantes ao grupo ao qual pertenciam. Desta forma colêmbolos podem ser afetados pela adição de agrotóxicos, principalmente por inseticidas, como já foi demonstrado por Endlweber (2006) para diversos gêneros. A alta sensibilidade dos colêmbolos quando expostos ao Clorpirifós já foi observada por Santos et al. (2012), onde a CL_{50} calculada foi de 0,13 mg kg^{-1}.

Os enquitreídeos foram sensíveis quando expostos ao Clorpirifós em Latossolo (CL_{50}: 7,73 mg kg^{-1}) porém quando os organismos foram expostos ao Clorpirifós em Nitossolo a toxicidade oferecida diminui (CL_{50}: >100 mg kg^{-1}). A diferença entre os solos, talvez seja

atribuída as diferenças nas texturas do solo, pois o Nitossolo apresenta um teor de argila maior quando comparado ao Latossolo, sendo que essa porção pode adsorver moléculas de potenciais poluentes, diminuindo sua disponibilidade aos organismos.

Embora não tenham sido encontrados na literatura até o momento trabalhos sobre a sensibilidade de enquitreídeos ao Clorpirifós, Natal da Luz et al. (2012), apontaram para inexistência de toxicidade do Diazinon, também pertencente ao grupo dos organofosforados aos enquitreídeos, o que pode estar associado a características dos solos, visto que esses pesquisadores trabalharam com solos mais neutros, ao passo que este trabalho utilizou solos mais ácidos, representativos para a região.

As minhocas, assim como os outros organismos, foram sensíveis ao clorpirifós quando expostas em Latossolo (CL_{50} > 10 mg kg^{-1}). A toxicidade do ensaio letal foi reduzida em comparação com o Nitossolo onde a CL_{50} > 100 mg kg^{-1}.

Santos et al. (2012), encontraram, utilizando um solo natural de Portugal uma CE_{50} menor que a desse estudo mara Minhocas *Eisenia andrei* expostas ao Clorpirifiós (0,38 (±0,13) mg kg^{-1}) pela adição do produto formulado Dursban.

CONCLUSÃO

O Clorpirifós afetou a sobrevivência das populações de colêmbolos (*Folsomia candida*), enqutreídeos, (*Enchytraeus crypticus*) e minhocas (*Eisenia andrei*) de forma diferenciada, sendo as doses de risco menores no Latossolo em comparação com o Nitossolo, indicando a maior sensibilidade dos organismos aos agrotóxicos no Latossolo, provavelmente pelas diferenças texturais entre estes.

As minhocas mostraram-se menos sensíveis que os outros organismos testados, e os colêmbolos extremamente sensíveis a doses inferiores a 1 mg de ingrediente ativo kg^{-1} .

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARETTA, D.; SANTOS, J.C.P.; MAFRA, A.L.; WILDNER, L.P.; MIQUELLUTI, D.J. Fauna Edáfica Avaliada por Armadilhas e Catação Manual Afetada pelo Manejo do Solo na Região Oeste Catarinense. Revista de Ciências Agroveterinárias, 2:97-106, 2003.

ENDLWEBER, K.; SCHÄDLER, M.; SCHEU, S. Effects of foliar and soil insecticide applications on the collembolan community of an early set-aside arable field. Applied Soil Ecology, 31:136-146, 2006.

GARCIA, M.V. Effects of pesticides on soil fauna: development of ecotoxicological test methods for tropical regions. Ecology and Development Series. No. 19. Zentrum fur Entwicklungsforschung. University of Bonn, Germany, 281 pp, 2004.

KORASAKI, V.; MORAIS, J. W.; BRAFA, J. F. Macrofauna. In: MOREIRA, F. M. S.; CARES J. E.; ZANETTI, R.; STÜMER, S. L. *O ecossistema solo:* Componentes, relações ecológicas e efeitos na produção vegetal. Lavras: Editora UFLA, 2013. p 119-139.

ISO – INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, ISO - Soil quality - Effects of pollutants on earthworms (*Eisenia fetida*) 11268-2.1, Geneva, 1998.

ISO – INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, ISO - Soil quality — Inhibition of reproduction of Collembola. 11267, Geneva, 1999

ISO – INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, ISO - Soil quality – Effects of pollutants on Enchytraeidae (*Enchytraeus sp*.) – Determination of Effects on Reproduction and Survival. 16387. Geneva, 2004.

LUAN, Y.X.; MALLATT, J.M.; XIE, R.D.; YANG, Y.M.; YIN, W.Y. The phylogenetic positions of three Basal-hexapod groups (protura, diplura, and collembola) based on ribosomal RNA gene sequences. Molecular biology and evolution, 22:1579-92, 2015.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Boletim de Comercialização de Agrotóxicos e afins: Histórico de Vendas – 2000 a 2012. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/phocadownload/Qualidade_Ambiental/boletim%20de%20comercializacao_2000_2012.pdf. Acesso em: 11 de out. 2015.

NATAL-DA-LUZ, T.; MOREIRA-SANTOS, M.; RUEPERT, C.; CASTILLO, L.E.; RIBEIRO, R.; SOUSA, J.P. Ecotoxicological characterization of a tropical soil after diazinon spraying. Ecotoxicology, 21:p. 2163-76, 2012.

OECD – ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. Earthworm, acute toxicity tests. Guidelines for testing of chemicals, 207. Paris, 1984.

RUPPERT E.E.; BARNER R.D. Zoologia dos invertebrados. 6 ed. São Paulo: Roca. 1029 p. 1996.

SAKUMA, M. Probit analysis of preference data. Appl. Entomol. Zool, 33:339-347, 1998.

ID: 24213

PROTOCOLO PARA GERMINAÇÃO *IN VITRO* DE GOJI BERRY

Samila Silva Camargo[1],
Aline Meneguzzi[2],
Fernanda Espíndola Assumpção Bastos[1,]
Mariana Nunes de Souza[3],
Leo Rufato[4],
Aike Anneliese Kretzschmar[4]

RESUMO

Goji Berry tem despertado o interesse de grande parte da população devido suas propriedades medicinais, acrescido ao destaque da sua capacidade antioxidante, na qual auxilia no combate a radicais livres. Diante do exposto, foi proposto com esse estudo, aperfeiçoar a técnica de estabelecimento *in vitro* de Goji Berry, com utilização do meio de cultura MS (com concentração de sais e vitaminas completa, assim como, a metade dos mesmos), acrescido de diferentes concentrações de ácido giberélico (0; 0,2; 0,4 e 0,6 mg.L^{-1}), onde todos os tratamentos foram representados por seis repetições contendo sementes cada. As sementes de Goji Berry foram estabelecidas *in vitro*, e semanalmente, foram avaliadas quanto à germinação das sementes e contaminações fúngicas e bacterianas. Após 91 dias da instalação do experimento, foram mensuradas variáveis referentes a germinação das sementes, tanto da parte aérea, quanto do sistema radicular. Constatou-se que o uso de ácido giberélico, na concentração de 0,6 mg.L^{-1}, propicia a maior germinação *in vitro* de sementes de Goji Berry. Além disso, após a germinação, o meio de cultura MS 100% com adição de 0,2 mg.L^{-1} de GA_3 é o mais indicado para o crescimento e desenvolvimento de brotações, folhas e raízes de explantes de Goji Berry.

Palavras-Chave: estabelecimento, micropropagação, *Lycium barbarum* L.

[1]Engenheira Agrônoma, Doutoranda em Produção Vegetal (CAV/UDESC) – samilasc@yahoo.com.br
[2]Engenheira Florestal, Mestranda em Engenharia Florestal (CAV/UDESC)
[3]Estudante de Agronomia, Bolsista de Iniciação Científica (CAV/UDESC)
[4]Professor Adjunto do Departamento de Agronomia (CAV/UDESC)

INTRODUÇÃO

Lycium barbarum L. (Goji Berry), há muitos anos vem sendo muito utilizado e conhecido como um medicamento, de uso medicinal e de extrema importância, especialmente entre as tribos chinesas (OSMAN et al., 2013).

Goji Berry é uma planta com um grande poder antioxidante, cultivada na China e atualmente conhecida como "super fruta" e no Brasil, apesar de ter sido descoberta há pouco tempo está despertando muito interesse na população (CAVAZIM & FREITAS, 2014). Isso se deve ao seu conteúdo nutritivo e pelo seu ORAC (capacidade de absorbância de radicais livres), vem sendo utilizado na prevenção de diversas doenças e como medicina alternativa (MARTINS et al., 2014). Estudos demonstram que o fruto apresenta atividades antioxidantes proeminentes, indicadas no combate de diabetes, bem como proporcionando excelentes efeitos sobre o sistema cardiovascular e níveis de colesterol (THOMSON, 2010).

Baseado nisso, o desenvolvimento de protocolos a serem utilizados em larga escala de propagação, é, portanto, considerado pertinente (SIDHU, 2010). Dessa forma, a micropropagação pode ser usada como uma ferramenta da biotecnologia que permite a produção de grandes números de plantas a partir de uma planta mãe, em um período de tempo relativamente mais curto e em menos de um ano, através da cultura de tecidos, um único explante pode ser multiplicado em milhares de mudas (OSMAN et al., 2013).

O objetivo do presente estudo foi verificar a influência da concentração de sais do meio MS (MURASHIGE & SKOOG, 1962) e diferentes concentrações de ácido giberélico, na germinação *in vitro* de sementes de Goji Berry.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Micropropagação Vegetal (LMV), localizado na cidade de Lages/SC, pertencente ao Centro de Ciências Agroveterinárias/Universidade de Santa Catarina (CAV/UDESC).

As sementes de Goji Berry foram adquiridas em estabelecimento do comércio local de Ponta Grossa – Paraná. As mesmas formas desinfestadas em álcool 70%, durante um minuto e posteriormente, em uma solução de hipoclorito de sódio, concentração de 2,5% e detergente comercial Tween 20®, por 15 minutos e a seguir, passaram por uma tríplice lavagem, com água destilada autoclavada.

Em seguida, foram inoculadas em diferentes meios de cultura: MS 50% e MS 100% (com metade dos nutrientes e com quantidade completa de nutrientes, respectivamente) e com diferentes concentrações de ácido giberélico (0, 0,2, 0,4 e 0,6 $mg.L^{-1}$). Assim, o delineamento

experimental, inteiramente ao acaso, representou um fatorial 2 x 4 (dois meios de cultura e quatro concentrações de GA_3, totalizando oito tratamentos, com seis repetições, de cinco sementes cada, totalizando uma unidade experimental de 240 sementes.

Após o estabelecimento *in vitro*, as sementes permaneceram no escuro, sob temperatura de 25 ± 2ºC, por um período de sete dias, a fim de reduzir os índices de oxidação fenólica. Posteriormente, foram transferidos para condições de intensidade luminosa de 27 $\mu mol.m^{-2}.s^{-1}$, em sala de crescimento, com fotoperíodo de 16 horas e temperatura de 25 ± 2ºC.

Foram realizadas avaliações aos 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63, 70, 77, 84 e 91 dias quanto à germinação das sementes e contaminações fúngicas e bacterianas. Após 91 dias da instalação do experimento, foram avaliadas as seguintes variáveis: comprimento da brotação principal, brotações e maior raiz e número de brotações, folhas e raízes.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade de erro, sendo os valores provenientes de contagem, transformados na $\sqrt{x+0,5}$, onde x é o dado obtido, e as concentrações de GA_3, submetidas à regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a tabela 1, não houve interação dos fatores estudados, meio de cultura e uso de giberelina, para as variáveis contaminações (fúngica e bacteriana) e germinação de sementes. Além disso, verifica-se que a concentração de sais do meio de cultivo MS não influenciou a ocorrência de contaminações e da mesma forma, a germinação das sementes.

Tabela 1. Sementes de Goji Berry com contaminações bacterianas, fúngicas e germinadas em diferentes concentrações de sais do meio de cultura MS e de ácido giberélico (mg.L^{-1}).

		Bacteriana		Fúngica		Germinação	
Meio cultura	MS 50%	1,75	ns	1,94	ns	2,25	ns
	MS 100%	1,90	ns	1,90	ns	2,24	ns
GA3	0	1,79	ns	1,92	ns	2,04	b*
	0,2	1,92	ns	1,99	ns	2,02	B
	0,4	1,75	ns	1,83	ns	2,05	B
	0,6	1,83	ns	1,92	ns	2,86	A
	CV (%)	11,43		14,65		15,54	

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem pelo teste de Tukey com nível de significância de 5%.

^{ns}: não significativo

Entretanto, na mesma tabela, constata-se que a maior concentração de giberelina presente no meio de cultura, independente da concentração de sais, favoreceu a germinação das sementes, não havendo diferenças significativas quanto as contaminações. Isso pode ser justificado por Daykin et al. (1997), que concluíram que a germinação é promovida pela mudança hormonal e que o ácido giberélico (GA_3) atua na promoção da germinação, sendo isto comprovado em diversas espécies.

Após os 91 dias de observação do experimento, verifica-se que ambas as concentrações do meio de cultura MS, assim como o uso de GA_3, não influenciaram o desenvolvimento das brotações e número de raízes (Tabela 2).

Tabela 2. Comprimento médio de brotações (cm), número de brotações e de raízes de sementes de Goji Berry germinadas em diferentes concentrações de sais do meio de cultura MS e de ácido giberélico (mg.L^{-1}).

		Comprimento médio de brotações		Número de brotações		Número de raízes	
	MS 50%	1,04	ns	1,73	ns	1,25	ns
	MS 100%	1,02	ns	1,72	ns	1,24	ns
GA3	0,0	1,06	ns	1,74	ns	1,22	ns
	0,2	1,00	ns	1,70	ns	1,23	ns
	0,4	1,08	ns	1,75	ns	1,25	ns
	0,6	1,00	ns	1,72	ns	1,28	ns
	CV (%)	14,56		4,59		8,55	

^{ns}: não significativo pelo teste de Tukey com nível de significância de 5%.

Em contrapartida, de acordo com a tabela 3, para as variáveis: comprimento da brotação principal, comprimento médio das raízes e número de folhas dos explantes, houve interação entre os fatores: meio de cultura e ácido giberélico, onde as melhores combinações foram distintas de acordo com a variável estudada. A mesma tabela demonstra que para a variável comprimento da brotação principal, o meio de cultura MS 50% acrescido de 0,4 mg.L^{-1} de GA_3, assim como MS 100% com 0,2 e 0,6 mg.L^{-1} de GA_3 foram mais satisfatórios. Tanto para o comprimento médio de raízes, quanto para o número de folhas, o meio de cultivo MS 50% com 0,6 mg.L^{-1} de GA_3 e MS 100% com 0,2 mg.L^{-1} de GA_3 resultaram em raízes mais longas e maior quantidade de folhas, quando comparados aos outros tratamentos. Dessa forma, verifica-se, que para as três diferentes variáveis, o meio de cultura MS 100% com adição de 0,2 mg.L^{-1} de GA_3 é o mais indicado para o crescimento e desenvolvimento das brotações, folhas e raízes.

Tabela 3. Comprimento da brotação principal (cm), comprimento médio de raízes (cm) e número de folhas de sementes de Goji Berry germinadas em diferentes concentrações de sais do meio de cultura MS e de ácido giberélico (mg.L^{-1}).

		Comprimento da brotação principal				Comprimento médio de raízes				Número de folhas			
		MS 50%		MS 100%		MS 50%		MS 100%		MS 50%		MS 100%	
GA3	0,0	2,94	Bc	3,87	Ab	1,58	Bd	5,40	Ab	2,72	Bd	3,31	Ab
	0,2	7,51	Ab	6,74	Aa	5,25	Bc	8,67	Aa	3,27	Bc	3,94	Aa
	0,4	10,00	Aa	7,27	Ba	6,45	Ab	3,46	Bc	4,10	Ab	3,59	Bab
	0,6	6,87	Ab	7,06	Aa	7,52	Aa	5,09	Bb	4,63	Aa	3,50	Bab
	CV (%)	11,74				12,01				8,83			

*Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas, dentro de cada tratamento, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

A análise de regressão para as três variáveis citadas é demonstrada nos gráficos das figuras 1, 2 e 3. Na figura 1, verifica-se que as curvas, tanto para o meio de cultura MS 50% quanto 100%, as concentrações de GA_3 que proporcionaram maiores brotações principais, foram de 0,2; 0,4 e 0,6 mg.L^{-1}, distintamente do tratamento sem GA_3, o qual conferiu brotações de comprimentos menores. Já na figura 2, visualiza-se que ambos os meios de cultura apresentaram comportamento similar nas diferentes concentrações de GA_3, exceto em 0,6 mg.L^{-1}, onde o meio MS 50% proporcionou um maior número de folhas. Todavia, na figura 3, o comprimento médio de raízes variou em função do meio de cultura e concentração de GA_3. No meio de cultivo MS 50%, houve uma tendência de aumento do comprimento das raízes, conforme a concentração de GA_3 também aumentou. Diferentemente ocorreu com MS 100%, onde a presença de 0,2 mg.L^{-1} de GA_3 propiciou raízes de maior tamanho, e as outras concentrações, de 0, 0,4 e 0,6, acarretaram raízes menores, quando comparado aos outros tratamentos.

Figura 1. Comprimento da brotação principal de Goji Berry *in vitro*, em função das diferentes concentrações de ácido giberélico.

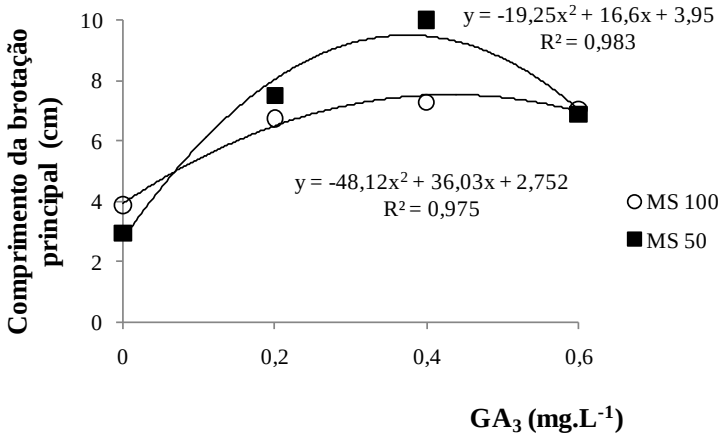


Figura 2. Número de folhas de Goji Berry *in vitro*, em função das diferentes concentrações de ácido giberélico.

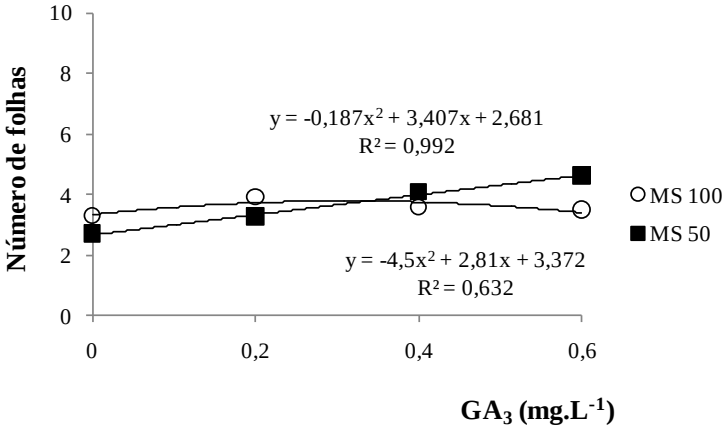
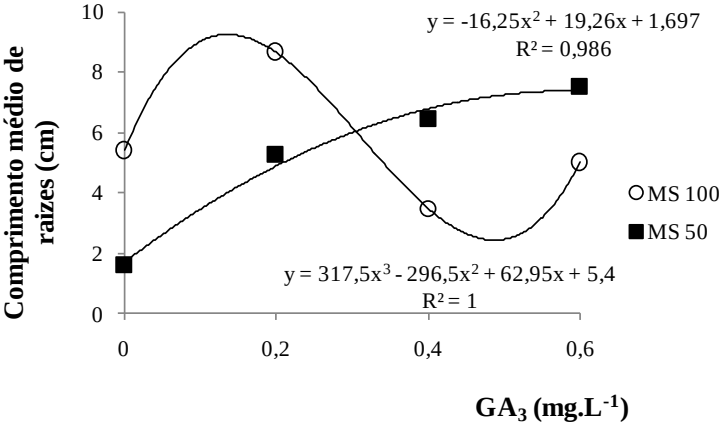


Figura 3. Comprimento médio de raízes de Goji Berry *in vitro*, em função das diferentes concentrações de ácido giberélico.



CONCLUSÕES

1. O uso de ácido giberélico, na concentração de 0,6 $mg.L^{-1}$, propicia a maior germinação *in vitro* de sementes de Goji Berry.

2. O meio de cultura MS 100% com 0,2 $mg.L^{-1}$ de GA_3 é o mais indicado para o crescimento e desenvolvimento de brotações, folhas e raízes de explantes de Goji Berry.

REFERÊNCIAS

CAVAZIM, P. F. & FREITAS, G. As propriedades antioxidativas do Goji Berry no auxílio à melhora do centro de acuidade visual, com abordagem em tratamentos da retinopatia diabética. **Revista Uningá Review**, v. 20, n. 2, p.55-60, 2014.

MARTINS, G. S. G. et al. Toxicidade do Gogi Berry (*Lycium barbarum*). **Revista Uningá Review**, v. 20, n. 1, p.87-91, 2014.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised médium for rapid growth and biossay with tabacco tissue cultures. **Physiologia Plantarum,** v. 15, p. 473-497, 1962.

OSMAN, N. I. et al. *In vitro* regeneration and antioxidant properties of *Lycium Barbarum L.* (Goji). **Jurnal Teknologi (Sciences & Engineering)**, v. 62, n. 2, p. 35–38, 2013.

SIDHU, Y. *In vitro* micropropagation of medicinal plants by tissue culture. **Plymouth Student Scientist**, v. 4, p. 432-449, 2010.

THOMSON, G. E. Further consideration of asian medicinal plants in treating common chronic diseases in the west. **Journal of Medicinal Plants Research**, v. 4, n. 2, p. 125–130, 2010.

ID: 24218

DIFERENÇA DE SENSIBILIDADE ENTRE ORGANISMOS DA FAUNA DO SOLO À FUNGICIDA EM SOLOS NATURAIS.

Amanda Savi, Estudante de Agronomia Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina, e-mail: amanda_savi82@hotmail.com
Leticia Scopel Camargo Carniel, Doutoranda Ciência do Solo CAV/UDESC;
Douglas Alexandre, Estudante de Agronomia CAV/UDESC;
Gilvani Carla Mallmann, Mestranda Ciência do Solo CAV/UDESC;
Osmar Klauberg Filho, Prof. Departamento de Solos e Recursos naturais CAV/UDESC;

RESUMO

Agrotóxicos são utilizados de pequena a larga escala em todo o mundo com intuito de proteger as mais diversas plantações de ataques de pragas e prevenir doenças. Apesar de serem desenvolvidos para o combate de organismos alvo, após a aplicação todos os organismos do local, e mesmo de áreas próximas, estão susceptíveis à exposição. O Brasil, um dos maiores produtores de alimento do mundo – e maior consumidor de agrotóxicos, faz uso de ensaios ecotoxicológicos com minhocas para prever os possíveis riscos destas substâncias no solo. Todavia, embora tenham um papel essencial no que tange o ecossistema solo, as minhocas podem ser muitas vezes, menos sensíveis aos contaminantes que outros organismos também essenciais aos serviços ecossistêmicos. Nesse sentido, esse trabalho teve por objetivo avaliar a concentração letal de Mancozebe, à três diferentes organismos da fauna edáfica: colêmbolos (*Folsomia candida)*, enquitreídeos (*Enchytraeus crypticus)* e minhocas (*Eisenia andrei)*, por meio da aplicação de Dithane NT em dois diferentes solos naturais (Latossolo e Nitossolo) O organismo mais sensível ao fungicida foram os enquitreídeos, sendo que estes não são utilizados nos ensaios de letalidade feitos no Brasil, enquanto as minhocas, utilizadas nestes ensaios, manifestaram menor sensibilidade, evidenciando a necessidade de ampliação de estudos ecotoxicológicos para averiguar o risco de agrotóxicos à fauna edáfica.

Palavras-Chave: agrotóxicos, ecotoxicologia.

INTRODUÇÃO

O consumo de agrotóxicos no Brasil vem crescendo nos últimos anos (IBAMA, 2015), mesmo com as novas tecnologias disponíveis no mercado, pois não se pode negar que durante muito tempo os aumentos na produtividade agrícola estiveram relacionados, entre outras coisas, ao uso de agrotóxicos (PERES et al., 2005). Todavia, apesar dessas substâncias terem sido desenvolvidas para atuar em um conjunto de organismos alvo, podem ser potencialmente danosas para todos os que estão expostos aos produtos. Dependendo de sua persistência e toxicidade, os agrotóxicos podem interferir em processos básicos do ecossistema, tais como a respiração do solo e a atividade da fauna edáfica, que reflete diretamente na ciclagem de nutrientes, decomposição da matéria orgânica e melhoria de atributos químicos e físicos (BARETTA et al.,2003; IBAMA, 2010), representando estes compostos um risco para o solo.

No Brasil, os agrotóxicos são aprovados via Ministério da Saúde (ANVISA), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e Ministério do Meio Ambiente (IBAMA), este último precisa mensurar o risco dos agrotóxicos ao ambiente. No que tange o solo, existem testes para verificar o risco dos produtos somente para microrganismos, e quanto à fauna, de letalidade de minhocas (IBAMA, 1996). Isso é pouco representativo, se levarmos em consideração que desde 2002 o comitê Europeu realiza ensaios com outros organismos (EFSA, 2002), devido não somente a comprovada diferença de sensibilidade (LEITÃO et. al, 2014; DAAM et. al, 2011) mas também à grande diversidade funcional do solo, que não pode ser ignorada, justamente por prestar uma série de serviços essenciais para a produtividade agrícola.

Os processos de perda, envolvendo a lixiviação, o escoamento superficial, a volatilização, entre outros, podem difundir esses compostos no ambiente, tanto na água quanto no solo, que tem recebido não somente a deposição de agrotóxicos para controle de ervas daninha (herbicidas), mas também resíduos da pulverização agrícola de todos os químicos, e até mesmo os oriundos da lavagem do maquinário, muitas vezes não mensurado como tóxico e/ou perigoso.

Uma ferramenta para perceber a toxicidade destes produtos é a ecotoxicologia, que tem por objetivo avaliar o efeito de potenciais poluentes que vão entrar em contato com o ambiente ou de locais previamente contaminados a determinados organismos de um compartimento, como o terrestre.

Os fungicidas ditiocarbamatos, são compostos que interferem na produção de energia, podendo ser considerados inibidores específicos, caso do thiram, ou não específicos de ação múltipla, como o mancozebe (AZEVEDO, 2003). Os etilenobisditiocarbamatos reagem com

enzimas sulfidrílicas e outros compostos sulfidrílicos (-SH) envolvidos na respiração. Estando estes radicais presentes em muitas estruturas dos fungos, estes fungicidas podem inibir um grande número de enzimas e, portanto, interferir em muitos processos metabólicos além dos específicos (RODRIGUES, 2006).

O mecanismo de ação do Mancozebe, conhecido como multissítio, é inibitório de vários processos metabólicos fazendo com que seja difícil que as pragas combatidas adquiram resistência (DOW AGRO, 2015), por isso sendo um produto utilizado há mais de três décadas. No entanto, essa característica torna difícil conhecer os efeitos específicos a outros organismos.

OBJETIVO

Avaliar a dose letal do fungicida Mancozebe pela aplicação do produto comercial Dithane NT, aos organismos representativos da fauna edáfica – *Folsomia candida*, *Enchytraeus crypticus e Eisenia andrei*, através de ensaios ecotoxicológicos em dois solos naturais.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os substratos utilizados nos ensaios foram um Latossolo Bruno e um Nitossolo Bruno, caracterizados na Tabela 1. Os solos foram peneirados em malha de 2 mm, e submetidos a três ciclos de 24 horas de congelamento a -20 °C. A umidade dos solos foi ajustada entre 40-60% de sua capacidade de retenção. O controle positivo para validação dos ensaios foi o Solo Artificial Tropical (SAT), uma adaptação proposta por Garcia (2004) a formulação do solo Artificial OECD (1984), substituindo a turfa por fibra de coco e diminuindo seu teor para 5%.

Tabela 1. Características químicas e físicas dos solos utilizados para os ensaios de ecotoxicidade.

Parâmetro	**Latossolo**	**Nitossolo**
pH (água)	4,9	4,8
SMP	5,9	5,3
CTC efetiva ($cmol_c/dm^3$)	10,01	8,65
Matéria Orgânica (mg/dm^3)	0,8	0,5
Carbono OrgânicoTotal (mg/dm^3)	7,7	6,3
Teor de Argila (%)	30	47

Teor de Areia (%)	24	18
Teor de Silte (%)	46	35
Classe textural	Franco Argiloso	Argila

Foi utilizado o produto comercial Dithane NT da Dow Agro para avaliação da toxicidade do ingrediente ativo Mancozebe (800g de ingrediente ativo/kg de produto) (CAS: 8018-01-7, Log KoW:1,33, solubilidade 6,2 ppm 25ºC.), que pertence ao grupo dos Ditiocarbamatos e possui ação fúngica de contato, sendo eficaz em diversas culturas, possuindo também ação acaricida.

Os organismos utilizados nos testes foram os colêmbolos *Folsomia candida* (Isotomidae), de acordo com Protocolo ISO 11267 (1999), enquitreídeos *Enchytraeus crypticus* (Enchytraedae), Protocolo ISO 16387 (2004) e minhocas *Eisenia andrei* (Lubricidae), Protocolo ISO 11268 (1998).

Os ensaios tiveram duração de 14 dias, ocorreram em câmara fechada com fotoperíodo de 08/16 horas de luz/escuro e temperatura de 20ºC ±2º. Minhocas e enquitreídeos utilizados estavam em fase adulta e os colêmbolos sincronizados com 12 dias de idade, foram mantidos em recipientes com substrato (solo controle, solo contaminado e SAT), conforme as normatizações dos protocolos utilizados. No final do período de ensaio os organismos sobreviventes foram contabilizados.

As diferenças entre o solo contaminado e controle foram avaliadas através de análise de variância (ANOVA One-way) seguida pelo ensaio de Dunnet (M < controle, $p<0,05$). Para estabelecer os valores de CL_{50} (concentração letal para 50% da população em teste) foi utilizado o software PriProbit® 1.63 (SAKUMA, 1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os ensaios cumpriram os critérios de validação determinados pelos Protocolos ISO, com coeficientes de variação menores que 30% e mínimo de sobrevivência de 80% nos substratos controle após os 14 dias.

Minhocas

As minhocas da espécie *Eisenia andrei* não apresentaram letalidade ao produto em ambos solos mesmo na dose mais alta (1000 mg kg^{-1}). Este resultado corrobora com o encontrado por Reinecke et al., (2002) que testando esterco de equino contaminado não encontrou toxicidade letal mesmo na dose mais alta testada. Para *Eisenia fetida* de acordo com

Vermeulen et al. (2001), o Mancozebe apresentou baixa toxicidade aguda quando aplicadas 1800 g i. a. ha^{-1}.

Enquitreideos

Para os enquitreídeos (*Enchytraeus crypticus*) houve toxicidade do produto em Latossolo Bruno, sendo a concentração letal necessária para eliminar 50% da população (CL_{50}) calculada como 6,97 mg i.a. kg^{-1}, enquanto no Nitossolo Bruno a CL_{50} foi muito superior (>100 mg kg^{-1}), mostrando menor toxicidade. Embora até o momento não existam trabalhos na literatura que apontem efeitos do Mancozebe aos enquitreídeos, Kuperman et al. (2004), ressaltaram a maior sensibilidade destes organismos ao manganês, componente da molécula do princípio ativo, em comparação aos colêmbolos e minhocas.

Colêmbolos

Ensaios de letalidade com colêmbolos (*Folsomia candida*) apresentaram diferenças entre os solos, sendo maior a toxicidade quando os organismos foram expostos em Latossolo (LC_{50}: 24,61) que em Nitossolo (LC_{50} > 1000 mg kg^{-1}).

Os resultados sugerem diferença de toxicidade do produto aos organismos que foram sensíveis (colêmbolos e enquitreídeos) dependendo do solo utilizado, o que pode ser explicado pela diferença de textura entre os substratos. O Latossolo possui uma quantidade maior de areia e menor de argila quando comparado ao Nitossolo, e pela característica tamponante da argila devido a presença de cargas negativas, uma possibilidade é a maior retenção do produto nestas partículas, diminuindo sua biodisponibilidade aos organismos. Distintas doses de efeito (Tabela 2) para os organismos ressaltam a diferença de sensibilidade entre estes.

Organismo	**Latossolo**	**Nitossolo**
	CL_{50} (mg kg^{-1})	CL_{50} (mg kg^{-1})
Colêmbolos (*Folsomia candida*)	49,76	>1000
Enquitreídeos *(Enchytraeus crypticus*)	6,97	232,95
Minhocas (*Eisenia andrei*)	>1000	>1000

CONCLUSÃO

O Mancozebe apresentou diferentes doses letais para os organismos testados, sendo a ordem crescente de sensibilidade *Enquitreídeos* > *Colêmbolos* > *Minhocas*. O Latossolo apresentou doses de risco menores aos organismos sensíveis, o que pode ter sido observado por diferença de textura entre os dois substratos testados.

Ressalta-se que embora atualmente a legislação brasileira exija para o credenciamento de produtos ensaios de letalidade com minhocas, a sensibilidade dos organismos é variável, sendo importantes ensaios complementares com outros organismos, além de outros ensaios além dos letais, os subletais de reprodução, que por maior tempo de exposição e por mensurar também efeitos na 2ª geração podem expressar diferenças significativas.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, F. A.; CHASIN, A. A. da M. As bases toxicológicas da Ecotoxicologia. São Paulo: Rima; Intertox, 2004.

DOW AGROSCIENCES. Disponível em: http://msdssearch.dow.com/PublishedLiteratureDAS/dh_092a/0901b8038092a7ea.pdf?filepath=br/pdfs/noreg/013-05100.pdf&fromPage=GetDoc. Acesso em 2015.

European Food Safety Authority – EFSA. Disponível em: http://www.efsa.europa.eu/ Acesso em 08/2013.

LEITÃO, S.; CEREJEIRA, M.J.; VAN DEN BRINK, P. J.; SOUSA, J.P. Effects of azoxystrobin, chlorothalonil, and ethoprophos on the reproduction of three terrestrial invertebrates using a natural Mediterranean soil. Applied Soil Ecology, 76:124-131, 2014.

BARETTA, D.; SANTOS, J.C.P.; MAFRA, Á.L.; WILNDER, L.P. & MIQUELLUTI, D.J. Fauna edáfica avaliada por armadilhas de catação manual afetada pelo manejo do solo na região oeste catarinense. R. Ci. Agrovet., 2:97-106, 2003.

VERMEULEN, L.A.; REINECKE, A.J.; REINECKE, S.A. Evaluation of the fungicide manganese-zinc ethylene bis(dithiocarbamate) (mancozeb) for sublethal and acute toxicity to Eisenia fetida (Oligochaeta). Ecotoxicology and environmental safety, 48:183-9, 2001.

KUPERMAN, R.G.; CHECKAI, R.T.; SIMINI, M.; PHILLIPS, C.T. Manganese toxicity in soil for Eisenia fetida, Enchytraeus crypticus (Oligochaeta), and Folsomia candida (Collembola). Ecotoxicology and Environmental Safety, 57:48-53, 2004.

PIOLA, L.; FUCHS, J.; ONETO M. L. BASACK, S.; GIMÉNEZ, R., MASSARO, R.; PAPA, J. C.;

REINECKE, A. J.; MABOETA, M. S.; VERMEULEN, L. A.; REINECKE, S. A. Assessment of Lead Nitrate and Mancozeb Toxicity in Earthworms Using the Avoidance Response. Environmental Contamination and Toxicology, 68:779–786, 2002.

ID: 24221

COMPARAÇÃO ENTRE MÉTODOS DE DESCONGELAMENTO DE SEMENTES ARMAZENADAS EM CRIOPRESERVAÇÃO EM ESPÉCIES DO GÊNERO *Eucalyptus*

Priscilla Felix Schneider - Msc. em Produção Vegetal. Doutoranda em Produção Vegetal UDESC/Lages (prifschneider@hotmail.com);
Luciana Magda de Oliveira - PhD em Agronomia, UDESC/Lages;
Jacqueline Ortiz - Mestranda em Engenharia Florestal, UDESC/Lages;
Émerson Couto da Rocha - Msc. em Produção Vegetal. Doutorando em Produção Vegetal UDESC/Lages.
Anieli Cioato de Souza - Msc. em Engenharia Florestal. Doutoranda em Produção Vegetal UDESC/Lages.
Vinicius Spolaor Fantinel - Msc. em Engenharia Florestal,UDESC/Lages;

RESUMO

O eucalipto tem sido explorado em diversos países, pois possui crescimento rápido, adaptação e produtividade. E a criopreservação vem sendo utilizada como um método de preservação em longo prazo de material biológico e germoplasma de espécies vegetais. Objetivou-se comparar 2 métodos de descongelamento em diferentes espécies de *Eucalyptus*. Foram utilizadas sementes puras de três clones das espécies: *Eucalyptus dunii Maiden*, *E. benthamii Maiden et Cambage*, *E. grandis Hill ex Maiden* e *E. saligna Smith*. Após, foram submetidas à rustificação Ao final, as sementes foram submetidas a quatro gradientes de temperatura abaixo de zero (-2, -4, -6 e -8 ºC), sendo utilizado um período de exposição de três horas cada gradiente. Em seguida, as sementes foram congeladas em nitrogênio líquido (-196 ºC) e armazenadas em ultra freezer a temperatura de -80º C. Para o método de descongelamento por banho maria as sementes foram expostas a uma temperatura de 40 ºC controlada por um banho termostatizado. Já o método de descongelamento por temperatura ambiente utilizou temperatura de 25±3 ºC durante tempo suficiente para que as sementes fossem totalmente descongeladas ao ambiente. O experimento foi realizado conforme o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições para cada descongelamento/espécie/clone. Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância, e teste de comparação de médias (Tukey a $p<0,05$). Os resultados obtidos indicaram que o método de descongelamento à temperatura ambiente é o mais indicado para as espécies estudadas.

Palavras-chave: Qualidade fisiológica. Preservação de sementes. Nitrogênio líquido.

INTRODUÇÃO

O eucalipto é uma espécie florestal nativa da Austrália e ilhas circunvizinhas, que em função de características como crescimento rápido, adaptação e produtividade tem sido explorado em diversos países, como o Brasil (ALMEIDA, 2004). O estudo de métodos de armazenagem permite saber qual é a melhor forma de se estocar sementes por um longo período de tempo sem perder sua qualidade fisiológica, a qual pode ser avaliada pela capacidade de germinação (TRESENA et al., 2009). A criopreservação é a conservação de material biológico a temperaturas ultra baixas interrompendo o metabolismo celular, sendo uma técnica promissora de preservação em longo prazo do germoplasma de espécies vegetais (CARVALHO e VIDAL, 2003). Outra técnica utilizada, mais simples e com menores custos, é o congelamento e armazenamento das sementes a aproximadamente -18 ºC (ROBERTS, 1973).

A utilização do nitrogênio líquido como um meio de armazenamento, para a criopreservação, pressupõe que as sementes sobrevivam à exposição sem sofrer danos maiores à sua viabilidade. O teor de água da semente é, provavelmente, o fator mais crítico para o sucesso da crioconservação, pois se o conteúdo de água da semente for muito alto, observa-se a sua morte instantânea durante o processo de congelamento e/ou descongelamento (OSPINA et al., 2000).

Guy (2003) informa que durante o congelamento ocorre formação de gelo extracelular enquanto o meio intracelular permanece descongelado, devido à presença de barreiras celulares prevenindo a formação de cristais de gelo no citoplasma. Ainda não existe uma rotina de laboratório que possa garantir a conservação do germoplasma vegetal. Para o sucesso da crioconservação é preciso observar o grau de umidade da semente, a velocidade de congelamento e descongelamento e danos físicos à semente (ALMEIDA, 2000). Assim, o objetivo desse trabalho foi comparar dois métodos de descongelamento em sementes de diferentes espécies e genótipos de *Eucalyptus*.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas sementes de três clones das espécies *Eucalyptus dunii* (tolerante), *E. benthamii* (tolerante), *E. grandis Hill ex Maiden* (intolerante) e *E. saligna Smith* (intermediária), procedentes de pomar clonal localizado em Telêmaco Borba, Paraná. Após a colheita, as sementes foram beneficiadas com o auxílio de peneira e lupa. Para caracterização inicial, as sementes foram submetidas a testes físicos e fisiológicos (grau de umidade, germinação, índice de velocidade de germinação, envelhecimento acelerado e frio). A

determinação do grau de umidade das sementes foi realizada em estufa com circulação de ar a 105±3 ºC por 24 horas, usando-se três subamostras de 5 g de sementes por repetição, conforme metodologia descrita nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Para o teste de germinação foram utilizadas quatro subamostras de 0,10 g de sementes puras, semeadas em caixas tipo *gerbox*, com uma folha de papel de filtro previamente umedecida com 6 ml de água destilada. Foi utilizada temperatura de 25 ºC, com a primeira contagem aos cinco dias e a contagem final aos 14 dias após a montagem do teste (BRASIL, 2009). O teste de envelhecimento acelerado foi realizado a 42 °C por 24 horas a 100% de umidade relativa. Esse teste foi conduzido pelo método do *gerbox*, segundo metodologia proposta por Marcos Filho (2005). Foram utilizadas caixas *gerbox* adaptadas como mini-câmaras, e adicionados 40 mL de água destilada em seu interior. Foram usadas quatro subamostras de 0,10 g para cada clone. Para o teste de frio foram utilizadas quatro repetições 0,10g de sementes, que foram colocadas em um solo do tipo Cambissolo. A temperatura utilizada foi de 10 ºC e o período de exposição ao frio de 7 dias. Após esse período as sementes foram colocadas para germinar, segundo descrição citada para o teste de germinação.

Antes das sementes serem submetidas à rustificação, elas foram mantidas em fotoperíodo controlado de 12 horas, com temperaturas diurnas de 20 ºC e noturnas de 12 ºC sendo um tratamento durante três dias. As temperaturas foram alteradas para diurna de 15 ºC e noturna de 9 ºC, mantendo-se o fotoperíodo controlado de 12 horas. Posteriormente, a temperatura diurna foi reduzida para 10 ºC e noturna para 5 ºC . Após esse período estabelece-se o Ponto Zero, onde as sementes passaram pelo processo de rustificação. Neste processo as sementes foram submetidas às temperaturas diurnas de 5 ºC e noturnas de 1 ºC, sob fotoperíodo controlado de 12 horas. Em seguida, as sementes foram submetidas a quatro gradientes de temperatura abaixo de zero (-2, -4, -6 e -8 ºC), sendo utilizado um período de exposição de três horas cada gradiente. (FLORIANI et al, 2011). Após a rustificação as sementes foram congeladas em nitrogênio líquido (-196 ºC) e armazenadas em ultra freezer a temperatura de -80º C onde permaneceram por 3 meses. O método de descongelamento por banho maria consistiu em descongelar as sementes a uma temperatura de 40 ºC controlada por um banho termostatizado. Já o método por temperatura ambiente, foi o descongelamento à temperatura de 25±3 ºC durante tempo suficiente para que as sementes fossem totalmente descongeladas. Após a crioconservação, foram feitas análises da qualidade fisiológica através do teste de germinação, seguindo as Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 1992). O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado. Os dados obtidos foram

submetidos à análise da variância e teste de comparação de médias de Tukey (p<0,05) para os métodos de descongelamento e espécies/clones de eucaliptos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos mostraram que a qualidade das espécies/clones dependeu do teste utilizado. No entanto, de forma geral, sementes de *E. dunni* apresentaram resultados inferiores em relação ao *E.grandis* e *E. benthammii*, com os melhores resultados (Tabela 1).

Tabela 1: Caracterização Física (Umidade) e Fisiológica (Germinação, Índice de velocidade de germinação-IVG, primeira contagem, teste de frio, envelhecimento acelerado) dos Clones de Eucalyptus.

Espécies	Germinação %	IVG	Prim. Contagem %	Umidade %	Teste de Frio %	Env. Acelerado %
E. benthamii						
Clone 1	77,0 b	28,3 a	13,0 b	6,85 c	33,0 a	45,0 a
Clone 2	77,0 b	21,2 b	10,0 c	8,38 b	21,0 c	32,0 c
Clone 3	59,0 c	19,1 c	7,0 c	6,96 c	32,0 a	40,0 a
E. dunnii						
Clone 1	59,0 c	19,0 c	8,0 c	8,68 a	26,0 b	24,0 d
Clone 2	60,0 c	13,2 d	50 d	7,24 c	25,0 b	24,0 d
Clone 3	57,0 c	15,1 d	5,0 d	8,75 a	19,0 c	22,0 d
E. grandis						
Clone 1	61,0 b	23,9 b	14,0 a	8,79 a	20,0 c	43,0 a
Clone 2	44,0 d	14,4 d	5,0 d	8,32 b	17,0 d	24,0 d
Clone 3	89,0 a	29,1 a	16,0 a	7,91 b	21,0 c	33,0 c
E. saligna						
Clone 1	84,0 a	20,5 b	8, 0 c	8,37 b	23,0 b	36,0 b
Clone 2	71,0 b	20,6 b	5,82 c	8,39 b	21,0 c	19,0 d
Clone 3	86,0 a	23,0 b	10,0 b	9,19 a	26,0 b	46,0 a
CV %	6,7	7,1	9,1	8,52	9,9	10,3

Letras desiguais na coluna diferem estatisticamente pelo Teste Tukey a 5% de significância (P<0.05).

Os testes de germinação, IVG e primeira contagem em *E. dunnii*, apresentaram os mais baixos valores quando comparados as demais espécies, com resultados semelhantes entre os clones. Esses resultados podem ser devido à baixa qualidade fisiológica inicial das sementes dos três clones ou à qualidade genética dessas sementes (FRANÇA NETO et al, 1993). Lazarotto et al (2013) ressaltam que o vigor, ou a viabilidade, das sementes pode ser influenciado pelas condições ambientais do local de coleta. Os clones testados são provenientes de locais distintos, por isso apresentam característica genética e qualidade fisiológica diferente. O clone 3 de *E. saligna* possui a germinação 86% e excelente

desempenho nos testes de vigor. E o clone 2 de *E. grandis* apresentou germinação de 89%, e valores elevados de IVG e primeira contagem. Tonin et al. (2000) relatam que, as cultivares com sementes de maior qualidade fisiológica, geralmente, são também as que se apresentam mais tolerantes às condições de estresse no campo. Em relação aos resultados dos métodos de descongelamento (tabela 2) observa-se a temperatura ambiente foi o que obteve maior germinação. Para o clone 2 de *E. grandis e E. benthammii* não houve diferença significativa entre os métodos de descongelamento. Todas as espécies após o descongelamento reduziram a germinação, indicando que a qualidade fisiológica não foi mantida.

Tabela 2: Avaliação da germinação das sementes em espécies do gênero Eucalyptus, com o descongelamento em temperatura ambiente e banho maria.

	Germinação %	
Espécies	Ambiente	Banho Maria
E. benthammii		
Clone 1	51,0 a	38,0 b
Clone 2	59,0 a	54,0 a
Clone 3	51,0 a	43,0 b
E. dunnii		
Clone 1	52,0 a	44,0 b
Clone 2	54,0 a	45,0 b
Clone 3	50,0 a	40,0 b
E. grandis		
Clone 1	49,0 a	39,0 b
Clone 2	29,0 a	24,0 a
Clone 3	72,0 a	53,0 b
E. saligna		
Clone 1	68,0 a	51,0 b
Clone 2	54,0 a	40,0 b
Clone 3	69,0 a	52,0 b

Letras desiguais na linha diferem estatisticamente pelo Teste Tukey a 5% de significância ($P<0.05$).

O resultado obtido nesse trabalho discorda de Molina et al. (2006) o qual cita que quanto mais rápido ocorrer o descongelamento das sementes, melhor a preservação de suas características fisiológicas. Em pesquisa com pinhão manso Goldfarb (2008) utilizou o descongelamento gradativo e lento, nas temperaturas de -196, -170, -80, 0 e 10ºC com intervalo de 3 horas para cada temperatura, onde não foi encontrada redução da qualidade fisiológica. Gonzaga et. al (2003) utilizando também a temperatura ambiente de 25±3 ºC para descongelamento constatou-se que a semente de aroeira pode ser crioconservada sem que sua viabilidade seja afetada.

Cavalcanti Mata (2001) indica que a qualidade das sementes, juntamente com sua capacidade de armazenamento em temperaturas criogênicas, permite viabilizar a criocpreservação, porém é preciso determinar a umidade limite pois em excesso de água ocorre morte instantânea durante o processo de descongelamento (GONZAGA et al 2003). Segundo Goldfarb (2008), se o conteúdo de água nas sementes for muito baixo estas poderão perder a plasticidade, e gerar rompimento das estruturas celulares. O teor de água nas sementes no momento de início da rustificação variou de 6% a 9%, (tabela1) variando conforme espécie/clone analisado. Não foi avaliado qual era esse índice após a rustificação. Towill (2002) considera que o ponto mais crítico na criopreservação de sementes ortodoxas é definir o teor de água ideal antes da imersão em nitrogênio líquido. Ávila et al. (2007) cita que o estresse pode reduzir tanto a germinação quanto a velocidade de germinação, com uma grande variação de respostas entre as espécies, desde aquelas muito sensíveis até as mais resistentes.

CONCLUSÃO

Houve redução da qualidade fisiológica das sementes de *Eucalyptus*. O método de descongelamento por temperatura ambiente é o mais indicado para as espécies estudadas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A.C.; LANDSBERG, J.J.; SANDS, P.J. Parametrisation of 3-PG model for fast growing *Eucalyptus* grandis plantations. **Forest Ecology and Management,** Amsterdam, v.193, p.179-195, 2004.

ALMEIDA, F. de A.C.; PITA VILLAMIL, J.M.; GOUVEIA, J.P.G. de. Efeito de la crioconservacion sobre la germinacion de semillas de leguminosas. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.2, n.1, p.67-71, 2000.

ÁVILA, M. R.; BRACCINI, A. de L.; SCAPUM, C.R. Influência do estresse hídrico simulado com manitol na germinação de sementes e crescimento de plântulas de canola. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 29, nº 1, p.98-106, 2007

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. **Regras para análise de sementes.** Brasília. 1992. 365p.

CARVALHO, J. M. F.; VIDAL, M. S. **Crioconservação no Melhoramento Vegetal**. Campina Grande, 2003. 22p.

GOLDFARB et al. Teor de água limite para crioconservação das sementes de pinhão manso. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais,** Campina Grande,

v.8, n.2, p.121-129, 2008

GUY, C.L. Freezing tolerance of plants: current understanding and selected emerging concepts. **Canadian Journal of Botany** 81: 1216-1223 2003

LAZAROTTO, M.; MUNIZ, M.F.B.; BELTRAME, R.; SANTOS, A.F.; MEZZOMO, R.; PIVETA, G.; BLUME, E. Qualidade fisiológica e tratamentos de sementes de *cedrela fissilis* procedentes do sul do Brasil. **Revista Árvore**, v.37, n.2, Viçosa,2013.

MARCOS FILHO, J. **Desenvolvimento (Maturação) de sementes**. In: MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: FEALQ, p.91-142, 2005.

MARTÍNEZ-MONTERO, M.E.; MORA, N.; QUIÑONES, J.; GONZÁLEZ-ARNAO, M.T.; ENGELMANN, F.; LORENZO, J.C. Effect of cryopreservation on the structural and functional integrity of cell membranes of sugarcane *(Saccharum* sp.) embryogenic calluses. **CryoLetters**, London, n.23, p.237-244, 2002.

MOLINA, T. F.; TILLMANN, M. A. A.; DODE, L. B.; VIÉGAS, J. Crioconservação em sementes de cebola. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 28, n. 3, p. 72-81, 2006

OSPINA, J.A.; GUEVARA, C.L.; CAICEDO, L.E.; BARNEY, V. Effects of moisture content on *Passiflora* seed viability after immersion in liquid nitrogen. In: ENGELMANN, F. and TAKAGI, H. (Eds.) **Cryopreservation of tropical plant germplasm – Posters**. Japan International Centre for Agricultural Sciences, Tsukuba/International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy, p. 384-388, 2000.

ROBERTS, E.H. Predicting the storage life of seeds**. Seed Science and Technology**, v.1, n.3, p.499-514, 1973

TONIN, G.A.; CARVALHO, N.M.; KRONKA, S.N.; FERRAUDO, A.S. Influência do cultivar e do vigor no desempenho germinativo de sementes de milho em condições de estresse hídrico. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.22, n.1, p.276-279, 2000.

TRESENA, N. L.; MATA, M. E. R. C.; DUARTE, M. E. M.; MORAES, A. M.; DIAS, V. S. Qualidade fisiológica da semente de ipê rosa (*Tabebuia hepptahylla* (Vellozo) Toledo) submetidas à crioconservação. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 11, p. 87-92, 2009.

ID: 24230

QUANTIFICAÇÃO DE MATERIAL COMBUSTÍVEL EM FORMAÇÃO FLORESTAL NATIVA DA FLORESTA OMBRÓFILA MISTA

Jacqueline Ortiz - Mestranda em Engenharia Florestal, UDESC/ Lages (ortizjak22@gmail.com);
Anieli Cioato de Souza – Doutoranda em Produção Vegetal, UDESC/Lages (anielicioato@hotmail.com);
Bruna W. Dorow – Engenheira Agrônoma. Copercampos/ Curitibanos (bw.dorow@gmail.com);
Marina Goetten - Engenheira Agrônoma (marina.goetten@hotmail.com);
Getúlio Torteli - Engenheiro Agrônomo (getuliotorteli@gmail.com);
Émerson Couto da Rocha – Doutorando em Produção Vegetal, UDESC/Lages (emersoneng@live.com);

RESUMO

Incêndios são ameaças a reflorestamentos e florestas nativas. Desta forma, há necessidade de implantação de sistemas eficientes para a proteção contra incêndios. O combustível é uma variável importante para determinar o comportamento do fogo. O trabalho objetivou determinar o material combustível presente em uma formação florestal nativa, para avaliar o perigo de incêndio. Foram instaladas cinco parcelas de um metro quadrado na floresta nativa, onde o material foi separado em classes e pesados. A separação ocorreu de acordo com o diâmetro e estado fisiológico (morto ou vivo). Combustível vivo: herbáceo, vivo lenhoso, com as seguintes classes de diâmetro: V1: ≤0,7cm; V2: 0,71 a 2,5cm; V3: 2,51 a 7,6 cm; V4: ≥7,6 cm. No material combustível morto foram classificados em: Miscelânea, S1 – material com diâmetro inferior ou igual a 0,7 cm; S2 – material com diâmetro entre 0,71 e 2,5 cm; S3– material com diâmetro entre 2,51 e 7,6 cm; S4 – material com diâmetro superior a 7,6 cm. Após a triagem, subamostras foram secas em estufa a 70°C, por 48 horas. O material morto foi quantitativamente maior, destacando-se a classificação de miscelânea, com alto teor de umidade. No material vivo, o herbáceo foi de maior representatividade, e com altos teores de umidade. Na área avaliada, os riscos de incêndios são pequenos, devido à interação do ecossistema, equilíbrio natural, e às altas taxas de precipitação para a região.

Palavras-Chave: Incêndios Florestais. Serapilheira. Triângulo do Fogo.

INTRODUÇÃO

Os incêndios são ameaças aos reflorestamentos e florestas nativas do planeta. A quantidade de combustível potencial é a quantidade de material capaz de ser consumida pelo incêndio. Este pode se definido como a quantidade de matéria vegetal, viva ou morta, que se encontra sobre o solo mineral. O combustível disponível é uma das mais importantes variáveis relacionadas ao comportamento do fogo. Os combustíveis vivos, como os arbustos, árvores e herbáceas verdes, têm umidade muito elevada, por volta de 250 %, pela qual funcionam como retardantes naturais do fogo. Por isso a relação entre o material morto e vivo é muito importante em certas combinações de combustíveis (SOUZA et al., 2003; BEUTLING et al., 2005).

O acúmulo de biomassa e combustíveis mortos nas florestas naturais e reflorestamento, somado a um ambiente físico e social, favorecem a ocorrência de incêndios florestais. As previsões de incêndios florestais não podem estar ligadas somente às condições meteorológicas. Para entender o comportamento de um incêndio florestal, é necessário ter o conhecimento das particularidades dos combustíveis presentes (MELO et al., 2006). O conhecimento do mecanismo da ignição e propagação do fogo é fundamental para o planejamento das operações de prevenção, combate e extinção dos incêndios florestais. Os combustíveis florestais são fundamentais para a ocorrência e a propagação dos incêndios. Este é o único elemento componente do triangulo do fogo (combustível, comburente e calor) que pode ser controlado pelo homem. A quantidade e qualidade de informações relacionadas ao material combustível em florestas nativas são muito limitadas. Estas informações são importantes para a redução do risco de ocorrência de incêndios, para o planejamento do controle de incêndios florestais e para outros objetivos previstos em planos de manejo das Unidades de Conservação (BEUTLING et al., 2005; MELO et al., 2006).

O material caído no solo florestal recebe várias denominações entre elas serapilheira, serrapilheira, sarrapilheira, sarapieira, manta florestal, folhedo, folhada, liteira e folhiço. E grande parte desses materiais mortos nada mais são do que resíduos. A deposição de serapilheira tende a aumentar até a idade em que as árvores atingem a maturidade ou ocorre o fechamento do dossel, após há uma estabilização ou um ligeiro decréscimo. Dentre alguns fatores que influenciam a deposição, podem estar as características ambientais, características do ecossistema, o fator tempo e características da espécie. O inventário do material lenhoso, seja ele oriundo de deposição natural ou de restos de exploração, é uma informação valiosa para o manejo da área, para identificar locais de perigo de incêndio, planejar queimas controladas, realizar estimativas da utilização potencial dos resíduos como fonte de energia,

determinar força de trabalho ou de mecanização para fins silviculturais, prever comportamento do fogo e controlar o risco potencial de incêndios florestais (BEUTLING et al., 2005).

Dentre as técnicas para se inventariar o material combustível em uma floresta, o método mais preciso segundo Souza et al. (2003) e Melo et al. (2006) é a coleta, secagem e pesagem do material retirado de parcelas aleatórias ou sistematicamente localizadas no terreno. Os fatores que mais influenciam na propagação dos incêndios florestais são os materiais combustíveis (quantidade, tipo, arranjo e umidade), condições climáticas, topografia e tipo de floresta (BEUTLING et al., 2005).

O trabalho objetivou determinar o material combustível presente em uma formação florestal nativa para avaliar o perigo de incêndio.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em uma formação florestal nativa, com espécies características da Floresta Ombrófila Mista, no município Curitibanos, Santa Catarina. A área pertence a Universidade Federal de Santa Catarina. De acordo com a Resolução CONAMA nº 4, de 4 de maio de 1994, é uma área de floresta nativa em estagio de regeneração avançado. Segundo dados da Epagri, publicados por Pandolfo et al. (2002), a precipitação média anual esta entre 1500 a 1700 mm, e o clima, segundo classificação de Köppen é Cfb (mesotérmico úmido com verão ameno).

O trabalho foi realizado no mês de junho de 2012. Foram instaladas cinco (5) parcelas aleatórias de 1m² de floresta nativa. O material que estava sobre o chão, considerado serapilheira, foi coletado (Figura 1- a-b). O material foi triado e separado em classes conforme Beutling et al., (2005). Após foram pesados, obtendo o peso úmido das amostras. A classificação ocorreu de acordo com o diâmetro e estado fisiológico (material vivo ou morto) nas classes mostradas na Tabela 1.

Tabela 1: Classes, tipos e descrição do material coletado para quantificação de material combustível.

Classes	Tipo		Descrição
Material Combustível vivo	Herbáceo		vegetais com consistencia e porte de erva. Ex: gramíneas e samambaias
	Lenhosos/Madeira	V1	diâmetro menor ou igual a 0,7 cm
		V2	diâmetro entre 0,71 e 2,5 cm
		V3	diâmetro entre 2,51 e 7,6 cm
		V4	diâmetro maior que 7,6 cm
Material Combustível morto	Miscelânia		material em decomposição, diâmetro inferior a 0,7 cm
	Lenhosos/Madeira	S1	diâmetro inferior ou igual a 0,7 cm
		S2	diâmetro entre 0,71 e 2,5 cm
		S3	diâmetro entre 2,51 e 7,6 cm
		S4	diâmetro superior a 7,6 cm

Após a triagem e separação das amostras, retirou-se subamostras, para a secagem em estufa por 48 horas em temperatura de 70ºC. Obteve o peso do material seco.

Figura 1: Material vegetal de formação florestal nativa da Floresta Ombrófila Mista coletados no Campus UFSC-Curitibanos, para determinação de material combustível. a) marcação da área com gabarito, e b) após a coleta do material.

Após coleta do peso seco das subamostras, o valor foi extrapolado para a amostra completa, possibilitando o cálculo do teor de umidade presente no material. O teor de umidade foi calculado a partir da seguinte fórmula:

$$\frac{(\text{Matéria úmida} - \text{Matéria Seca}) \times 100}{\text{Matéria Seca}}$$

Os dados foram analisados no Asistat 7.7, com um trifatorial 2X2X5 (dois tipos de materiais: morto e vivo; dois teores de umidade: úmido e seco; e classes de diâmetro dos materiais: vivo: herbáceo, V1, V2, V3, V4; e material morto: miscelânea, S1, S2, S3, S4). A análise de médias foi realizada com teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A classe de material herbáceo obteve as maiores médias quanto ao peso da matéria viva, para o material úmido e seco, diferindo das demais classes de materiais vivos úmidos, assim como do material herbáceo seco. As classes de material combustível morto na área de floresta nativa demonstram que a miscelânea diferiu-se das demais classes, devido a grande quantidade de material encontrado nesta classe, atingindo mais de um quilo de material por metro quadrado (Tabela 2).

Tabela 2: Peso do material morto e vivo (g/m²), úmido e seco, de área da Floresta Ombrófila Mista.

VIVO		
	Material úmido	Material seco
Herbáceo	361,13 bA	96,6 bB
V1	58,5 cA	32,5 bA
V2	36,60 cA	15,8 bA
V3	0 cA	0 bA
V4	0 cA	0 bA
MORTO		
	Material úmido	Material seco
Miscelânia	1648,7 aA	609,4 aB
S1	207,5 bcA	85,3 bA
S2	166,0 bcA	45,2 bA
S3	56,5 cA	13,3 bA
S4	220,6 bcA	92,0 bA

Números acompanhados de letras minúsculas referem-se à comparação das classes de diâmetro avaliadas, e letras maiúsculas a comparação entre material úmido e seco.

O material morto possui maior expressividade na serapilheira desta formação florestal, e com alta umidade, principalmente para a miscelânea, que em material úmido possuía 1648,4 g/m² e após secagem 609,4 g/m².

As florestas nativas apresentam alta variabilidade de características, como espécies vegetais heterogêneas, presença de lianas e cipós, diâmetro de copas variado, alturas e diâmetros de tamanhos diversos, a queda de folhas ao longo do tempo, e a presença de sub-bosque, fazendo com que as florestas nativas e as plantadas apresentem grandes diferenças (MELO et al., 2006).

Os ecossistemas florestais desenvolvem um horizonte orgânico sobre o solo, que segundo Koehler (1989), é o resultado da queda periódica de folhas, galhos, frutos e às vezes árvores inteiras. A velocidade de propagação, um dos mais importantes parâmetros do comportamento do fogo, pode apresentar grandes variações, dependendo de vários fatores,

dentre os quais destacam-se as características do combustível que está sendo consumido. Nela influem as propriedades físicas do material (quantidade, continuidade, distribuição vertical, densidade e tamanho das partículas), a qualidade dos mesmos (constituintes químicos e poder calorífico) e sua condição em relação ao conteúdo de umidade.

No material avaliado o teor de umidade foi alto, principalmente no material morto (Tabela 3). A alta umidade do material, contribui para a dificuldade de propagação do fogo.

Tabela 3: Teor de umidade do material coletado em área de Floresta Ombrófila Mista, Curitibanos. Com material em cinco classes de diâmetro: vivo- herbáceo, V1, V2, V3 e V4, e morto- miscelânea, S1, S2, S3 e S4.

	Umidade Material Vivo (%)	Umidade Material Morto (%)
Herbáceo/Miscelânia	265,59	177,28
V1/S1	48,56	144,12
V2/S2	26,40	462,96
V3/S3	0,00	164,97
V4/S4	0,00	144,07

CONCLUSÕES

Os riscos de incêndios são pequenos, para a área de floresta nativa do estudo, devido à interação de todo ecossistema e o seu equilíbrio natural.

Entre as classes de diâmetro do material morto avaliado, a miscelânea apresentou maior quantidade de material, e alto teor de umidade. Para o material vivo, a herbácea estava em maior quantidade, assim como elevada umidade.

REFERÊNCIAS

BEUTLING, A.; BATISTA, A.C.; SOARES, R.V.; VITORINO, M.D. Quantificação de material combustível superficial em reflorestamentos de *Araucaria angustifolia* (Bert.) o. Ktze. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 35, n. 3, set./dez. 2005.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 4**, de 4 de maio de 1994. Define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de atividades florestais no

estado de Santa Catarina. Publicada no DOU n. 114, de 17 de junho de 1994, Seção 1, páginas 8877-8878. 1994.

KOEHLER, C. W. Variação estacional de deposição de serapilheira e nutrientes em povoamentos de *Pinus taeda* na região de Ponta Grossa -PR. **Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná**, Curitiba, 148f, 1989.

MELO, L.A.M.N. Modelagem de combustíveis florestais no parque nacional do Iguaçu, Paraná, Brasil. **Dissertação (Mestre em Ciências Florestais), Universidade Federal do Paraná**, 2005.

PANDOLFO, C.;BRAGA, H. J.;SILVA JÚNIOR, V. P.;MASSIGNAM, A. M.;PINTO, E. S. P.;THOME, V. M. R.;VIEIRA, V. F. **Atlas climatológico do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis, SC: Epagri, 2002.

SOUZA, L.J.B.; SOARES, R.V.; BATISTA, A.C. Modelagem do material combustível superficial em povoamentos de *Eucalyptus dunnii*, em Três Barras, SC. **Cerne**, Lavras, v.9, n.2, p.231-245, jul./dez. 2003.

ID: 24244

AVALIAÇÃO DE ATRIBUTOS FÍSICOS E QUÍMICOS DE SOLOS EM ASSENTAMENTO DE REFORMA AGRÁRIA MANEJADOS SOB DIFERENTES TIPOS DE CULTIVO

Gustavo Ferreira de Oliveira[1];
Élcio Bilibio Bonfada[(2)];
Everson Kuhn Sbruzzi[(3)];
Marco Segalla Prazeres[(4)];
Gilmar Luiz Mumbach[(5)]

RESUMO

O conhecimento e avaliação das características do solo permite o desenvolvimento de diferentes práticas de manejo nos sistemas de produção agropecuários. Sendo assim, este trabalho teve por objetivo caracterizar química e fisicamente os solos em diferentes sistemas de cultivo. Para a realização deste estudo de caso, dois (2) lotes do Projeto de Assentamento (P. A) Alegria foram avaliados. A caracterização física e química dos solos foi realizada em diferentes sistemas de produção destes lotes, de acordo com a importância econômica para a família. O Projeto de Assentamento da Reforma Agrária P.A Alegria está localizado a margem esquerda do rio Itacaiúnas, próximo à Vila Brejo do Meio no município de Marabá, sudeste do Pará. A análise química e física foi realizada através da coleta de seis amostras de solo coletadas em cada local, na profundidade de 0-15 cm, e enviadas ao Laboratório de Análise Química. Foi observado solos característicos da Amazônia, com grandes fragilidades químicas e físicas. Concluiu-se que para otimizar os sistemas de cultivo é indispensável a utilização dos solos através de um manejo adequado, objetivando uma maior sustentabilidade dos agroecossistemas.

Palavras-chave: Agroecossistemas, desenvolvimento agrícola, manejo do solo.

[1]Mestrando em Ciência do Solo, UDESC/CAV, gf.oliveira90@hotmail.com. [(2)] Mestrando em Ciência do Solo, UDESC/CAV, elciobonfada@hotmail.com [(3)] Mestrando em Ciência do Solo, UDESC/CAV, eversonsbruzzi@hotmail.com. [(4)] Mestrando em Ciência do Solo, UDESC/CAV, marcosegalla@hotmail.com. [(5)] Mestrando em Ciência do Solo, UDESC/CAV, gilmarmumbach@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

A utilização do solo de maneira sustentável, respeitando suas aptidões e limitações ao cultivo, é indispensável para a obtenção de sucesso na prática agrícola. Além do uso do solo de maneira a respeitar suas deficiências, é fundamental a adoção de culturas adaptadas à região de cultivo, e sempre que possível utilizando-se de práticas que visem a rotação, sucessão ou consorciação de espécies e sistemas de produção agrícola.

A agricultura realizada na região Amazônica em grande parte é praticada pela mão de obra familiar, utilizando na maioria das vezes o sistema de corte e queima, prática essa que utiliza extensivamente os recursos do solo, com inevitável esgotamento e consequente abandono da área (COSTA, 2014). A derrubada e queima de florestas gera sérios impactos negativos ao ecossistema como um todo, sendo necessários cerca de 25 a 30 anos para que sua vegetação seja reconstituída, e a fertilidade desse solo atinja níveis similares aos encontrados quando o sistema encontra-se em equilíbrio (KER et al., 2012).

Um dos principais atributos ligados a qualidade do solo, e afetando diretamente os parâmetros químicos, físicos e biológicos do solo, é a matéria orgânica. Armazenamento de água no solo, estrutura, fertilidade química são alguns dos vários parâmetros afetados pela matéria orgânica do solo (MOS). A redução da fertilidade em certos ambientes agrícolas é fruto da redução do estoque de MOS (GOMIDE et al., 2011). Os microrganismos também são importantes neste processo, pois produzem substâncias que podem atuar como agentes estabilizadores, como exemplo as hifas dos fungos micorrízicos arbusculares, juntamente com pequenas raízes, funcionam como uma rede envolvendo os agregados do solo (HENTZ et al., 2011).

A morfologia do solo também é amplamente utilizada para avaliação do solo em relação ao desenvolvimento de plantas no movimento de água e solutos através do perfil, na resposta a determinados manejos, na sua resistência a degradação pelos processos erosivos e também suporte de obras de engenharia. Estas características, determinadas no campo, juntamente com outras características físicas e químicas determinadas em laboratório, permitem ao técnico um julgamento adequado sobre sua melhor utilização (SANTOS et al, 2015).

Uma alternativa interessante, e que vem ganhando adeptos na região norte do país, é a adoção de sistemas de integração com a floresta. Sistemas agroflorestais tendem a gerar diversos benefícios ao solo, aumentando a sua biodiversidade. A adoção desses sistemas em áreas degradadas ou que apresentam solos frágeis pode gerar ganhos em qualidade do solo e, consequentemente, bons rendimentos das culturas adotadas. O aumento nos teores de carbono

no solo é outro benefício comum quando da adoção desses sistemas (DEVIDE, 2013). Para um bom resultado em termos econômicos, no entanto, cuidado especial deve ser dado à escolha das espécies que serão cultivadas, buscando priorizar aquelas que sejam adaptadas ao local de implantação e que tenham um mercado consumidor garantido.

Este trabalho teve por objetivo caracterizar química e fisicamente os solos em diferentes sistemas de cultivo em dois lotes de um assentamento de reforma agrária no estado do Pará.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido no Projeto de Assentamento da Reforma Agrária (P. A) Alegria. O P.A Alegria está localizado a margem esquerda do rio Itacaiúnas, próximo à Vila Brejo do Meio no município de Marabá, sudeste do Pará. Compreende uma área de 3.666,56 ha, divididos em 96 lotes comportando 115 famílias, que sobrevivem da produção de bovinos, caprinos ovinos e do cultivo de arroz de sequeiro (*Oryza stiva*), feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) milho (*Zea mays* L.) banana (*Musa* spp) e hortaliças em geral, destacando ainda atividades relacionadas a piscicultura e a extração de vegetal de açaí (*Euterpe oleracea*), (INCRA, 2012). A produção do assentamento é destinada em parte ao consumo dos próprios agricultores e o excedente é vendido no mercado local que complementa a renda familiar dos assentados.

Para a realização deste trabalho dois (2) lotes do Projeto de Assentamento (PA) Alegria foram avaliados. Os lotes estudados foram: 1) Lote da vicinal 1 número 86**,** que possui área estimada de 18 hectares (ha), dos quais 1,5 ha correspondem ao cultivo de mandioca (CM), 2 ha à área de floresta secundária (FS) e 14,5 ha à área de pastagens (AP). O lote 2: Sitio São Francisco, número 61, vicinal 11, com uma área de 42.8497 ha. Os agroecossistemas estudados foram a área de pastagem (AP), floresta secundária (FS) e quintal agroflorestal (QA).

Na tabela 1 estão apresentados os diferentes sistemas de cultivo avaliados nos dois lotes em estudo.

Tabela 1. Lotes e respectivos sistemas de produção avaliados no P.A Alegria – Marabá - PA.

Lotes	Sistemas de produção
Lote 1	1 - Floresta 1 - Pastagem 1 - Mandioca
Lote 2	2 - Floresta 2 - Pastagem 2 - Agrofloresta

Para a análise física e química do solo foram realizadas coletas de seis amostras nas áreas onde foram abertas as trincheiras, na profundidade de 15 cm. As coletas de solo foram feitas de acordo com a metodologia preconizada por SANTOS et al., (2015), constituindo-se de uma área amostral de 100 m^2, onde as amostras foram acondicionadas em sacos plásticos para melhor conservação das mesmas. Em seguida, foram encaminhadas para o Laboratório de Análise Agronômica e Consultoria Fullin Ltda, no Estado do Espírito Santo.

Os dados foram processados, compilados e apresentados na forma de tabelas; ressaltando que como este estudo enquadra-se como um "estudo de caso", buscando avaliar parâmetros básicos envolvidos na qualidade do solo em diferentes formas de condução do solo, as coletas não seguiram um padrão experimental, e por isto os resultados apresentados não foram avaliados estatisticamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 2 podem ser observados os valores da caracterização química nos diferentes sistemas de cultivo, em ambos os lotes avaliados. Apesar de não ter sido realizada análise estatística dos dados, pode-se perceber que o percentual de matéria orgânica é maior na área de floresta, em comparação aos sistemas que sofreram maiores impactos antrópicos. O tipo de cultura e sistema de preparo e condução do solo também afetam a qualidade química, física e biológica do solo. De acordo com Pegoraro et al. (2011), o cultivo de espécies arbóreas tende a elevar o teor de carbono total no solo, em comparação a sistemas de cultivo mais intensivo, como as pastagens. Uma das possíveis explicações para isso, segundo os autores, é a maior taxa de deposição de resíduos vegetais sobre o solo, sendo estes muitas vezes mais lignificados e, consequentemente, mais recalcitrantes. O balanço de nutrientes também tende

a ser maior nesses ambientes mais equilibrados, devido a maior reciclagem de nutrientes e menores taxas de absorção. Porém vários estudos têm revelado a maior presença de carbono orgânico em solos sobre pastagens em relação a outros sistemas. Segundo QASEM (1992), as gramíneas proporcionam constante aporte de material orgânico ao solo em razão da eficiência fotossintética e do sistema radicular fasciculado, o que pode explicar o aumento da MOS na área de pastagem no lote 2.

Tabela 2. Resultados das análises químicas de solo dos diferentes sistemas de cultivo, nos dois lotes estudados. P.A Alegria – Marabá – PA.

Sistema	pH (água)	MO (%)	V (%)	P (ppm)	K (ppm)	Ca	Mg	Al
						cmolckg-1		
1 – Floresta	3,8	2,4	8,3	4	32	0,4	0,2	2,3
1 - Pastagem	5,6	2,1	40,7	4	45	0,3	0,1	2,5
1 - Mandioca	5,3	2,6	27,1	5	49	0,4	0,2	2,3
2- Floresta	4,8	1,9	20,2	3	44	0,8	0,1	1,0
2 - Pastagem	4,3	1,7	8,6	5	28	0,4	0,1	1,7
2-QAF*	4,6	1,4	13,5	6	60	0,4	0,1	1,7

*Quintal agroflorestal.

Em relação as características físicas, a argila é considerada a mais importante fração granulométrica do solo, pois além das propriedades físicas condiciona também as propriedades químicas do solo. Assim, os solos argilosos armazenam mais nutrientes e retém elementos tóxicos que podem ser degradados por microrganismos, impedindo ou diminuindo a contaminação do lençol freático (AZEVEDO e DALMOLIN, 2004).

Os dados da análise física, representados pela granulometria, podem ser observados na tabela 3.

Tabela 3. Resultados da análise granulométrica de solo dos diferentes sistemas de cultivo, nos dois lotes estudados. P.A Alegria – Marabá – PA.

Sistema	Areia grossa	Areia fina		Silte	Argila
	g kg-1				
1 - Floresta	348	336	216	100	
1 - Pastagem	468	244	182	140	
1 - Mandioca	434	244	182	140	
2 - Floresta	138	200	502	60	
2 - Pastagem	390	202	248	160	
2 - Agrofloresta	436	148	256	160	

A formação dos agregados no solo depende basicamente dos fatores que promovem a aproximação das partículas de areia, silte e argila e dos fatores que irão manter estas partículas unidas contra outras forças que tendem a separá-las. Entre os fatores que promovem a aproximação das partículas destaca-se a floculação das argilas, que é um processo físico-químico, dependente do pH e dos cátions presentes na solução do solo e adsorvidos (AZEVEDO e DALMOLIN, 2004).

Processos físicos como a desidratação e a pressão exercida pelas raízes também influenciam na formação dos agregados do solo. Os organismos presentes no solo também contribuem para a gênese de agregados. Uma vez formados os agregados permaneçam estáveis, sendo que entre os principais agentes que dão estabilidade aos agregados destacam-se os argilominerais, óxidos de ferro e de alumínio e a matéria orgânica.

A textura do solo é um atributo de forte relação com a aptidão do solo ao cultivo. Santos et al. (2015) ressaltam que a textura do solo influencia o fluxo e a qualidade da água superficial, subsuperficial e o comportamento químico de nutrientes e elementos tóxicos. A granulometria do solo está ligada ao comportamento físico do solo, diretamente com o arranjo das partículas do solo (estrutura), oferecendo maior ou menor resistência a degradação por erosão, também está diretamente relacionada ao desenvolvimento das plantas, pois tem influência na disponibilidade de nutrientes, de água e na penetração das raízes.

Através destas características de solo os assentados poderão tomar medidas importantes relacionadas ao tipo de manejo e qual cultura trabalhar. Segundo Reichert, (2009)

as interpretações das características morfológicas de um solo permitem se fazer inferências à origem do solo, condições de evolução, limitações ao uso e vocação de uso úteis para agricultura familiar e o uso mais sustentável de agroecossistemas.

Além de sua importância para a caracterização morfológica do solo, este estudo poderá fornecer elementos para determinadas deduções de importância agrícola, tais como: drenagem, permeabilidade, compactação, susceptibilidade à erosão, e facilidade do trabalho de máquinas agrícolas, além de permitir uma visão mais integrada dos solos (BATISTA, 2006), uma vez que na maioria das áreas estudadas, o desmatamento foi feito para a formação de pastagem, porém, mais da metade dessas áreas foram abandonadas e se encontram em diversos estágios de degradação devido à baixa fertilidade e problemas fitossanitários (FEARNSIDE, 2006).

Sob o ponto de vista ambiental tais implicações transcendem as fronteiras da região amazônica, quer pela perda da biodiversidade, fonte de recursos genéticos para a agricultura e indústrias, quer pelas possíveis alterações climáticas resultantes da perturbação dos ciclos hidrológicos em decorrência da perda de cobertura florestal.

CONCLUSÃO

Foram observados solos característicos da Amazônia, com grandes fragilidades químicas e físicas. Para melhorar os sistemas de cultivo é indispensável a utilização do solo através de um manejo adequado, em busca de maior sustentabilidade para os seus agroecossistemas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, A.C.; DALMOLIN; R. S.D. **Solos e ambiente: uma introdução**. Editora Pallotti, 2004. 100 p.

BATISTA, G.T, 2006. **Estudo do comportamento Espectral das Principais Classes de Cobertura do Solo do Vale do Paraíba e Relação com índice de área Foliar**. Disponível em http://www.agro.unitau.br br:8080/dspace/bitstream/2315/45/1/Comport_Esp_IBIC.pdf > Acesso 10 Abril de 2014.

COSTA, D. L. P; SOUZA, L. C; MELO, N. V; TAKAKI, A. Y; NETO, C. F. O. Caracterização química de solos amazônicos com diferentes coberturas naturais. **Enciclopédia Biosfera** - Centro Cientifico Conhecer - Goiânia, v.10, n.18; p.885. 2014.

DEVIDE, A. Culturas anuais para sistemas agroflorestais com Guanandi em várzea e terraço fluvial. **Tese** – (Doutorado em Fitotecnia) Universidade Federal rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ, 2013.

FEARNSIDE, P. Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. **Acta Amazonica**, v. 36, n. 3, p. 395-400, 2006.

GOMIDE, P. SILVA, M. SOARES, C. Atributos físicos, químicos e biológicos do solo em ambientes de voçorocas no município de Lavras-MG. **R. Bras. Ci. Solo**, v. 35, p. 567-577, 2011.

HENTZ, A. M.; SANTOS, E. R.; NUNES, J. S.; KNOECHELMANN, C. M.; BEZERRA, J.; MICHELOTTI F. Produção de mudas de espécies arbóreas inoculadas com fungos micorrízicos para atuar na reabilitação de áreas impactadas pela extração de argila. **Revista Agroecossistemas** v. 3, n. 1, p. 78-82, Belém, 2011.

INCRA. Assentamento Alegria: **um exemplo de diversificação agrícola no sul do Pará.** Disponível em: <http://www.incra.gov.br/index.php/noticiassaladeimprensa/noticias/8474assentamento-alegria-um-exemplo-de-diversificaaao-agracola-no-sul-do-para>. Acesso em: 15 dezembro. 2012.

KER, J. C.; CURI, N.; SCHAEFER, C. E. G. R.; TORRADO, P. V. Fundamentos da Pedologia. **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo.** 1 ed. 343 p. Viçosa – MG, 2012.

PEGORARO, R. SILVA, I. NOVAIS, R. BARROS, N. FONSECA, S. DAMBROZ, C. Estoques de carbono e nitrogênio nas frações da matéria orgânica em Argissolo sob eucalipto e pastagem. **Ciência Florestal**, v. 21, n. 2, p. 261-273, Santa Maria 2011.

QASEM, J. R. Nutrient accumulation by weeds and their associated vegetable crops. **Journal of Horticultural Science**, v.67, n.2, p.189-195, 1992.

REICHERT, J. M. R. **Solos Florestais**. Apostila Teórica. Centro de Ciências Rurais. Departamento de Solos. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria RS, 2009. 290p.

SANTOS, R. D; SANTOS, H. G; KER, J. C; ANJOS, L. H C; SHIMZU, S. H. Manual de descrição e coleta de solo no campo. **Sociedade Brasileira de Ciências do Solo.** 7 ed. 101 p. Viçosa – MG. 2015.

ID: 24248

QUALIDADE QUÍMICA E BIOLÓGICA DOS SOLOS NA ÁREA DE EXTRAÇÃO DE ARGILA

Gustavo Ferreira de Oliveira[1];
Élcio Bilibio Bonfada[(2)];
Everson Kuhn Sbruzzi[(3)];
Marco Segalla Prazeres[(4)];
Gilmar Luiz Mumbach[(5)]

RESUMO

A mineração sempre foi vista como uma atividade que traz graves prejuízos para o meio ambiente. Este trabalho teve o objetivo de avaliar a qualidade química e biológica dos solos da área de exploração de argila da cerâmica Nova Era no município de Marabá - PA. Foram coletadas 10 amostras de solo, na área de extração de argila nas profundidades de 10 a 20 cm, antes e após a introdução das espécies florestais nativas micorrizadas, obtidas aleatoriamente. Para a avaliação dos organismos presentes nas amostras de solo foi empregada à técnica de peneiramento úmido e centrifugação em sacarose a 40%. Para análise geoquímica e física do solo a metodologia usada foi a técnica de extração por solução de DTPA em pH 7,3 com a determinação por absorção atômica. O solo da área de extração de argila foi caracterizado como um Latossolo Vermelho Amarelo, de textura argilosa bastante impermeável formando uma crosta ressecada e rígida, os organismos encontrados no momento da extração de argila foram apenas os fungos micorrízicos e alguns exemplares de nematoides nas áreas mais úmidas próximas as cavas de extração, revelando o processo de degradação da área de estudo.

Palavras-chave: Recuperação, micorrízas , espécies nativas.

INTRODUÇÃO

A mineração sempre foi vista como uma atividade que traz graves prejuízos para o meio ambiente. Geralmente, a quantidade de minérios extraída é pouca em relação ao volume de material removido pela atividade extrativa.

[1] Mestrando em Ciência do Solo, UDESC/CAV, gf.oliveira90@hotmail.com.
[(2)] Mestrando em Ciência do Solo, UDESC/CAV, elciobonfada@hotmail.com
[(3)] Mestrando em Ciência do Solo, UDESC/CAV, eversonsbruzzi@hotmail.com.
[(4)] Mestrando em Ciência do Solo, UDESC/CAV, marcosegalla@hotmail.com.
[(5)] Mestrando em Ciência do Solo, UDESC/CAV, gilmarmumbach@hotmail.com.

Segundo Sanchez (2007) "a mineração tem sido vista como um dos grandes vilões do meio ambiente". Uma imagem negativa de destruição do ambiente está relacionada com a atividade mineral e passou-se a disseminar essa relação para todos os seguimentos sociais.

Dentro deste contexto, insere-se o Polo Cerâmico de Marabá - PA, objeto deste estudo, cuja concentração da atividade mineradora (extração de argila) tem causado impactos significativos aquela área, agravado pelo longo período de extração gerando grandes passivos ambientais.

Este tipo de mineração provoca um conjunto de efeitos não desejados dentre os quais se destacam: desmatamento, remoção da camada orgânica, modificação na qualidade das águas superficiais, qualidade do solo e formação de cavas com seccionamento do lençol freático, uma série de fatores que provocam a degradação do meio físico.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade química e biológica dos solos da área de exploração de argila da cerâmica Nova Era.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado na área de extração de argila da Cerâmica Nova Era, que está localizada na margem direita do rio Itacaiúnas, na cidade de Marabá - PA, mais precisamente no bairro Nova Marabá, folha 35. Na área foram avaliados os impactos da mineração de argila na qualidade dos solos, através das análises química e biológica.

As cavas de extração de argila estão esgotadas desde junho de 2011 (Figura 1) e a área encontra-se em processo de reabilitação onde já foram coletadas amostras de solo para verificação da qualidade dos mesmos, coletas de sementes de espécies nativas para produção de mudas foram realizadas e logo depois introduzidas aproximadamente 500 mudas das espécies sumaúma (*Ceiba pentandra),* pente de macaco (*Amphilophuim crucigerum*), ipê (*Handroanthus impetiginosus*), fava de rosca (*Enterolobuim schomburgku*), fava bolota (*Parkia pendula* Benth) e angelim (*Vatairea heteroptera* Ducke) para repor a vegetação antes existente.

Figura 1: Área de Extração de argila da cerâmica Nova Era – Marabá – PA

Foram realizadas coletas de amostras de solo para análise biológica da qualidade do solo, antes e após a incorporação de espécies florestais nativas micorrizadas. As amostras de solos foram coletadas segundo a metodologia de Lemos (1996) utilizando como ferramenta um trado, nas áreas de extração e foram encaminhadas para o Laboratório de Microbiologia do Solo da Faculdade de Ciências Agrárias de Marabá da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (FCAM/UNIFESPA), para avaliações biológicas **(Figura 2)**.

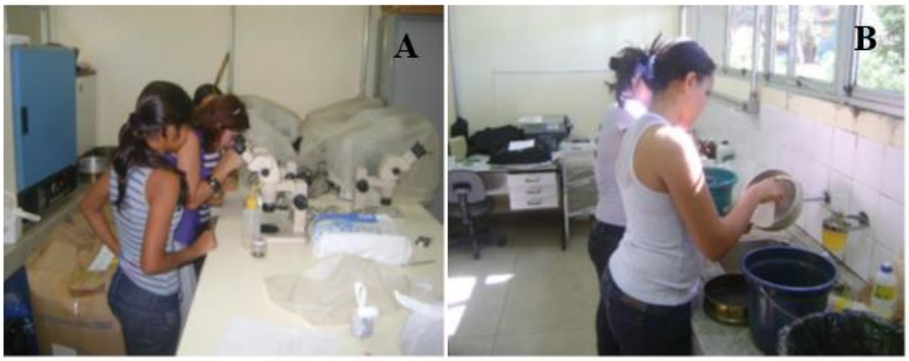


Figura 2: a) Processo de identificação e classificação dos gêneros e espécies **b)** Metodologia de separação do organismos encontradas nas amostras de solo da área de extração de argila da Cerâmica Nova Era Maraba-PA.

A técnica empregada para avalição dos organismos presentes nas amostras de solo foi a de peneiramento úmido de Gerdemann & Nicolson, (1963) e centrifugação em água e sacarose a 40% (Jenkins, 1964). A identificação e classificação dos gêneros e espécies encontradas foram feitas através da observação das características morfológicas externas de sua formação com o auxílio de uma lupa estereoscópica.

Depois de identificadas os dados foram apresentados na forma de tabelas. Para a análise física e geoquímica do solo foram realizadas coletas de dez amostras de solo. A coleta de amostra foi efetuada no campo tanto nas cavas recolhendo argilas, quanto nas pilhas de estéril. Em cada ponto amostrado foram feitas duas coletas compondo duas repetições e ao

final das coletas, as amostras foram acondicionadas em sacos plásticos para melhor acondicionamento e conservação das mesmas.

Em seguida, foram encaminhadas para o Laboratório de Análise Agronômica e Consultoria Fullin Ltda, no Estado do Espírito Santo, para análise dos teores geoquímicos e teores de Pb, Cu Cr. A metodologia usada pelo laboratório foi de técnica de extração por solução de DTPA em pH 7,3 com a determinação por absorção atômica

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O solo da área de extração de argila foi caracterizado como um Latossolo Vermelho Amarelo, de textura argilosa, bastante impermeável, formando uma crosta ressecada e rígida, características essas de solos típicos da região Amazônica.

Também foi caracterizado como ácido e pouco fértil. Estes dados corroboram os de Rosatelli et al. (1974), que descreveram os solos da região como solos de textura argilosa, profundos, com estrutura maciça, fertilidade natural baixa e ácidos, que ocorrem na parte norte da cidade, em área de domínio da Formação Itapecuru e das coberturas tércio-quartenárias.

O solo da área apresenta baixa concentração de fósforo e baixa disponibilidade de outros nutrientes essenciais para o desenvolvimento das plantas e para o início do processo de resiliência da área.

Porém, devido a tecnologia de produção de mudas inoculadas com os fungos micorrízicos, e com o início do período chuvoso, em dezembro de 2011, a área encontrava-se totalmente revegetada, dentro e ao redor das cavas. A necessidade de replantio de mudas foi mínima, uma vez que toda a área já estava coberta pelas essências florestais, bem como o processo de regeneração natural estava ocorrendo.

Os organismos encontrados na área de extração de argila foram apenas os fungos micorrízicos e alguns exemplares de nematoides nas áreas mais úmidas próximas as cavas de extração. Entretanto, com a introdução das espécies florestais, foi possível observar a presença de ácaros e Collêmbolos, e maior concentração de fungos micorrízicos, indicando uma possível reabilitação das áreas degradadas.

CONCLUSÃO

Os solos da área de extração de argila da Cerâmica Nova Era, encontram-se em processo de reabilitação devido a presença dos organismos edáficos indicadores da qualidade biológica do solo.

O processo de recuperação de áreas degradadas requer conhecimento do histórico da área a ser recuperada, referente ao tipo de degradação ocorrida, características físicas e químicas do solo, composição florística original e comunidade microbiológica do solo.

REFERÊNCIAS

GERDEMANN, J. W.; NICOLSON, T. H.; Spores of mycorrhizal *Edogene* species extracted fron soil by wit sieving and decanting. **Trans. Br. Myco. Soc**., v 46, p. 235 – 244, 1963

JENKINS, W.R. A rapid centrifulgal-ftolation technque for separating nematodes fromsoil. **Pl. Dis. Rep**. v. 48, p 692, 1964.

LEMOS, R. C. Manual de descrição e coleta de solo no campo. In: R.C. Lemos e R.D dos Santos. 3ª Ed. Campinas. Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 1996.

ROSATELLI, J.S. et al. Projeto RADAM. Folha SB-22. Araguaia e parte de folha SC.22. Tocantins. Solos. Rio de Janeiro: 1974 (Levantamento de Recursos Naturais, 4).

SÁNCHEZ, L.E. Avaliação de Impactos ambientais: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de textos, 2007.

ID: 24252

AÇÕES DE QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO EM EMPRESAS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Andréia Agostini[1]
Lilia Aparecida Kanan[2]

RESUMO

Objetivou-se identificar a avaliação de profissionais do setor de Recursos Humanos(RH) e da área de Tecnologia da Informação(TI) de empresas tecnológicas de SC sobre ações de Qualidade de Vida no Trabalho(QVT). Trata-se de pesquisa de abordagem quantitativa, descritiva, realizada através de levantamento (*survey*) e uso de questionário. Participaram nove profissionais de RH e 284 profissionais que atuam na área de TI. À coleta de dados utilizou-se o Questionário de Ações de Qualidade de Vida no Trabalho elaborado pelas pesquisadoras. Os dados foram analisados pelo *software* SPSS. À análise de dados foram elaboradas quatro categorias: saúde; gestão de RH; práticas de liderança; ambiente e ergonomia. Principais resultados: participação predominantemente masculina (77%), de solteiros (63,7%) com ensino superior (70,4%). 82,7% reconhecem as ações de QVT ofertadas pela empresa; para 63,4% participantes as ações de QVT consideram as características do ambiente tecnológico. Na categoria *Saúde* predominam ofertas de consultas médicas. Na categoria *Gestão de RH* observa-se ausência de práticas de gestão do estresse e do suporte psicossocial. Na categoria *Práticas de Liderança* é eventual o reconhecimento e o comportamento de administrar conflitos. Na categoria *Ambiente e Ergonomia*, a disponibilização de EPIs foi avaliada como ausente nas ações de promoção de QVT. Quanto à adesão a tais ações, os profissionais de TI avaliaram de forma regular, enquanto os profissionais de RH avaliaram como alta, revelando disparidade de percepções. Este cenário tende a contribuir para reforçar programas e ações de QVT já existentes e amenizar o impacto do trabalho tecnológico sobre a saúde dos trabalhadores.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade de Vida no Trabalho; Tecnologia da Informação; Recursos Humanos.

[1] Psicóloga. Mestre em Ambiente e Saúde/UNIPLAC. E-mail: andreiaagostini@gmail.com
[2] Docente do Programa Mestrado em Ambiente e Saúde/UNIPLAC. E-mail: lilia.kanan@gmail.com

INTRODUÇÃO

A expansão da área tecnológica suscitou, conforme Takahashi (2000), a procura por profissionais com conhecimento e atuação específicos, como programadores, *web designers*, administradores de rede. A expansão dos postos de trabalho também exigiu destes profissionais a necessidade do aprendizado contínuo alinhado à realidade tecnológica, desenvolvimento de habilidades relacionais e esforços mentais, como o de raciocínio, concentração e atenção, característicos da função (CARLOTTO, 2011).

A interação quase que exclusiva entre homem e máquina, o uso da informação para transformá-la em produtos e serviços, a utilização dos recursos mentais por parte dos profissionais, a necessidade de atualização técnica constante e acompanhamento da inovação no setor de TI são alguns exemplos que caracterizam não apenas o ambiente tecnológico, mas também os profissionais que nele atuam (SCHUSTER, 2008).

Entretanto, a partir de muitas consultas empreendidas foi possível constatar incipiência na produção de conhecimento sobre o ambiente tecnológico associado à Qualidade de Vida no Trabalho (QVT). Assim, de modo a dar maior visibilidade aos fenômenos, este estudo teve como objetivo identificar a avaliação de profissionais do setor de Recursos Humanos (RH) e da área de Tecnologia da Informação de empresas tecnológicas de Santa Catarina sobre ações de QVT.

PERCURSO METODOLÓGICO

Trata-se de uma pesquisa de natureza aplicada, de abordagem quantitativa, com intenção descritiva, realizada através de um levantamento de informações e obtenção dos dados por meio de utilização do Questionário de Ações de Qualidade de Vida no Trabalho (QVT) adaptado de Kanan (2013, não publicado), o qual objetivou identificar a frequência das ações QVT na percepção dos profissionais de TI e de RH, composto pelas seguintes categorias: Saúde, Gestão de Recursos Humanos, Práticas de Liderança e Ambiente e Ergonomia.

Foram pesquisadas 9 empresas de TI pertencentes de 5 mesorregiões de Santa Catarina: 02 empresas da mesorregião Norte; 02 da mesorregião Vale; 02 da mesorregião Sul; 02 da mesorregião Oeste e 01 da mesorregião Serrana. Dos profissionais envolvidos na pesquisa, contou-se com 02 amostras: uma que corresponde à participação de 09 profissionais de RH que atuam nas empresas de TI pesquisadas, sendo um de cada empresa e a outra amostra é constituída por 284 profissionais que atuam especificamente na área de TI.

A coleta de informações ocorreu no próprio local de trabalho dos pesquisados, em horário de trabalho e ambiente adequado para a aplicação dos instrumentos de coleta de dados. As questões éticas seguiram a normas vigentes na Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde / Ministério da Saúde e suas complementares que regulamentam a pesquisa envolvendo seres humanos. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo CEP sob o número 090-13/UNIPLAC.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do critério adotado pelo Sebrae para classificação do porte de empresas, 07 empresas participantes da pesquisa são classificadas como de médio porte por possuir entre 50 a 99 colaboradores e 02 empresas são consideradas de grande porte por contar com mais de 99 colaboradores em seu quadro funcional.

O quantitativo médio de colaboradores que atuam especificamente na área de TI foi de79. As 09 empresas apresentam tempo de existência média de 19 anos. Dentre os 284 profissionais de TI, 218 (76,8%) são homens, 181(63,7%) solteiros, com idade média de 27 anos. Há predomínio de pesquisados com graduação incompleta ou completa em 200 participantes (70,4%) e 173 (60,9%) dos participantes trabalham na empresa entre um ano e um mês e cinco anos.

No que se refere ao conhecimento das ações de QVT, 82,7% (235) afirmam conhecer as atividades propostas pela empresa e para 63,4% (180) as ações de QVT consideram as características de um ambiente tecnológico.

A avaliação da adesão às ações de QVT foi verificada nas duas amostras de participantes. Conforme respostas, observa-se que 06 profissionais de RH consideram a adesão alta, o que permite inferir que os profissionais de TI estão ativos no processo de prevenção e promoção de saúde e bem-estar no ambiente de trabalho. No entanto, dados obtidos junto aos profissionais de TI sobre a mesma questão indicam 44% (125) de respostas que consideram a adesão regular.

Diversos podem ser os motivos que interferem na adesão dos profissionais às ações de QVT, como a falta de tempo, qualidade da divulgação das ações na organização, pouca variedade das ações propostas, falta de acompanhamento e apontamento de resultados, entre outros. Neste viés, Oliveira e Salles (2012) relatam a resistência dos gestores em dispensar os profissionais para participar das atividades de QVT como influência na adesão dos profissionais aos programas.

Após pesquisar a percepção a respeito da adesão, aos dois grupos de participantes foi apresentado o Questionário de Ações de QVT, adaptado de Kanan (2013, não publicado) com o intuito de observar a frequência com que as ações são percebidas da parte de quem elabora e da parte de quem participa. As respostas foram estruturadas em 4 categorias para análise e discussão dos resultados: saúde, gestão de recursos humanos, práticas de liderança e ambiente e ergonomia.

A primeira categoria refere-se à oferta das ações de QVT associadas aos aspectos de 'Saúde'. A consulta médica é a ação de maior oferta, segundo avaliação dos profissionais de RH e TI. Os serviços odontológicos e de assistência psicológica inexistem na avaliação de cinco profissionais de RH; 70% dos profissionais de TI endossam esta percepção. Assistência de fisioterapia foi avaliada por 06 profissionais de RH como presente de forma eventual ou rotineira, no entanto, 65,5% (186) dos profissionais não citam sua oferta.

Corroboram-se tais resultados por meio da afirmação de Limongi-França (1996) de que as ações de QVT desenvolvidas nas empresas são mais intensamente percebidas sob o enfoque biológico, com ênfase nas ações voltadas para a saúde, alimentação e possíveis vícios dos funcionários, sendo as ações psicológicas e sociais pouco destacadas.

Quando se considera o ambiente tecnológico, objeto deste estudo, é pertinente aludir à Kanan e Arruda (2013, p. 588) que chamam a atenção para as consequências da era digital nas relações de trabalho e impactos na saúde do trabalhador. Para as autoras, "grande número de trabalhadores adoece em razão dos revezes causados pela precarização do trabalho, ainda que a mais inusitada tecnologia da era digital esteja presente ou determine seus processos de trabalho".

A falta de reconhecimento de práticas psicológicas e sociais, segundo Trierweiller e Silva (2010), pode estar relacionada à falta de divulgação das ações de QVT nas organizações. Sob este aspecto, há relato de presença na avaliação de 07 profissionais de RH, no entanto, a avaliação dos profissionais de TI indicam 202 respostas de que esta atividade não é ofertada pela empresa.

Na categoria 'Gestão de RH ressalta-se a responsabilidade dos profissionais deste setor em parceria com os demais colaboradores da organização, no processo de promover saúde e bem-estar através de políticas e programas de QVT. Encontraram-se divergências nas respostas referentes às ações de promoção de equilíbrio entre vida pessoal e profissional e as ações de suporte psicossocial, aqui marcada pelos profissionais de TI como práticas ausentes, no entanto, presentes nas respostas dos profissionais de RH. As percepções contraditórias reforçam que determinadas ações não estão sendo suficientemente divulgadas. Por outro lado,

há semelhança em 12 dentre as 15 ações elencadas na avaliação dos 02 grupos participantes. Destaque para a oferta de ações que promovem a coletividade, através de atividades de lazer, a integração social, que estimulam a participação em projetos sociais, prática do voluntariado.

Noronha (2013) destaca que a responsabilidade social incentiva comportamentos de cidadania organizacional, o que pode trazer consequências positivas para a imagem das organizações, para a área financeira destas e para atrair novos profissionais. Tais iniciativas rompem com uma atuação individualizada normalmente presente nas atividades tecnológicas.

Resgata-se aqui a centralidade do profissional e da área de RH na gestão da QVT. As práticas, quando planejadas, executadas e acompanhadas com afinco trazem retornos positivos à organização e aos trabalhadores. Este entendimento é consoante a Limongi-França (2013) quando cita ainda a redução do absenteísmo, do estresse laboral, do assédio moral e sexual, de acidentes e doenças, e melhoria do clima organizacional e da imagem da organização.

A oferta de benefícios, oportunidades de desenvolvimento pessoal e profissional e salários como práticas de QVT foram avaliadas como de rotina nas empresas. No entanto, destas 04 categorias, a questão salarial é eventual para 38,4% (109) e ausente para 38,8% dos participantes. De tais resultados depreende-se certa insatisfação de uma parcela significativa dos participantes e reforça a centralidade e importância da remuneração para os profissionais da área de TI.

Diante do perfil do profissional de TI delineado pelo mercado por exigências de atualização constante, qualificação técnica e comportamental, intensa carga psíquica requerida na execução das atividades e pressão por produtividade, a remuneração é fator de relevância para as organizações e profissionais e exerce influência na avaliação de QVT. Dentre os 284 participantes deste estudo, 110 responderam que nada na empresa foi feito em relação a oferta de salário compatível com o mercado.

Sobre a terceira categoria 'práticas de liderança' encontra-se que há concordância na avaliação entre profissionais de RH e de TI de que práticas de reconhecimento e de gestão de conflitos acontecem de forma eventual ou rotineira. Numa perspectiva de gestão de pessoas, cabe ao líder exercer seu papel diante da equipe, utilizar de ferramentas como o *feedback* com os profissionais e administrar de forma efetiva os conflitos, não transferindo ao RH esta responsabilidade.

Mendes e Aguiar (2013) afirmam que o gestor é o profissional que faz a mediação entre a alta direção e a equipe operacional, sendo a competência interpessoal a mais exigida

em suas atividades. Neste viés, reconhecimento e gestão de conflitos são atribuições dos líderes.

Os aspectos relacionados à categoria 'Ambiente e Ergonomia' foram avaliados pela maior parte dos participantes como presentes de forma rotineira nas empresas. No entanto, 04 dos 09 profissionais de RH relatam que a organização nunca teve ações de controle dos acidentes de trabalho; 39,8% (113) dos profissionais de TI relatam a ausência da oferta de equipamentos de proteção individual – EPI. Para esta colocação, 07 profissionais de RH afirmam se tratar de uma ação rotineira. Esta distorção de avaliações retrata falhas no processo da comunicação interna a respeito da definição do que é considerado EPI no ambiente tecnológico, ou seja, parece não estar clara a política de utilização dos EPI's por parte dos profissionais envolvidos.

As ações que visam o cuidado com o ambiente de trabalho, adaptação dos equipamentos utilizados pelos profissionais, cuidados com as condições do trabalho e acessibilidade e controle de segurança foram itens avaliados como presentes na percepção dos profissionais de RH e de TI.

O ambiente tecnológico, foco da investigação desta pesquisa, possui, entre outros fatores, a presença constante de iluminação, ruído, temperatura específica a fim de atender às especificações do maquinário. Este contexto repleto de computadores, impressoras e *nobreaks*, parece ser inofensivo e imune a acidentes de trabalho. Nesta pesquisa, quatro participantes de RH afirmaram que nunca teve ou ocorreu controle dos acidentes de trabalho. Os acidentes podem ser provocados por riscos ambientais, exemplificados por Camargo (2009) como sendo de origem química (ex. poeiras), físico (ex. ruídos, calor, frio), biológico (ex. contaminações), ergonômicos (ex. postura inadequadas, distúrbio osteomusculares relacionado ao trabalho) e riscos de acidentes ou mecânicos (máquinas e equipamentos sem proteção, ferramentas inadequadas).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A existência de programas de QVT sinaliza uma preocupação com o trabalhador em seu ambiente. O aperfeiçoamento das práticas promotoras de saúde configura-se numa preocupação constante e não restrita somente ao setor de RH e sim, estar presente na organização, partilhada a responsabilidade entre os públicos envolvidos.

Aos profissionais de RH sugere-se a realização de diagnósticos das condições de trabalho e percepção de saúde da parte dos trabalhadores, planejamento das ações de QVT em parceria com outros profissionais, sensibilização através de palestras, oficinas com os sujeitos

envolvidos realçando a importância da participação de cada um e dar visibilidade através da mensuração das ações passadas são algumas sugestões para manter e/ou aumentar a eficácia e credibilidade às ações de QVT. Aos profissionais de TI a iniciativa em sugerir atividades de promoção de bem-estar, a adesão às ações propostas pela empresa, *feedback* ao RH a respeito das ações em que participou, autocuidado com a sua saúde no ambiente de trabalho são exemplos de ações que o tornam participativos e responsáveis neste processo de promoção de saúde.

Identificar as ações de QVT permite ampliar as discussões a respeito da QVT em vários contextos, porém, como os avanços na área da TI são expressivos e recentes e por se constatar a inesgotabilidade das reflexões sobre o tema, sugere-se a continuidade de estudos neste ambiente.

De uma forma empírica, espera-se que o estudo sirva de subsídios para as organizações no processo de diagnóstico, de planejamento e execução de ações de QVT de forma mais próximas à realidade organizacional de cada empresa e que todas as informações associadas à QVT amplie-se de forma a sensibilizar todos os envolvidos no processo.

REFERÊNCIAS

CAMARGO, D. A. Transtornos mentais relacionados ao trabalho, numa perspectiva da psiquiatria e da medicina do trabalho brasileiro. In.: ROSSI, A. M.; QUICK, J.C.; PERREWÉ, P. L. (orgs). **Stress e qualidade de vida no trabalho: o positivo e o negativo.** São Paulo: Atlas, 2009.

CARLOTTO, M. S. Tecnoestresse: diferenças entre homens e mulheres. **Rev. Psicol., Organ. Trab.**, v. 11, n.2, p.51-64, jul-dez, 2011.

KANAN, L. A; ARRUDA, M. P.de. A organização do trabalho na era digital. **Rev. Estud. Psicol. (Campinas).** v. 30, n. 4, p. 583-591, 2013.

LIMONGI-FRANÇA, A.C. **Indicadores Empresariais de Qualidade de Vida no Trabalho. Esforço empresarial e satisfação dos empregados no ambiente de manufaturas com certificação ISO 9000**. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1996.

_____. O que é qualidade de vida no trabalho? Breve discurso conceitual, histórico e projeções para a próxima década. In.: FERREIRA, M.C; ANTLOGA, C; PASCHOAL, T; FERREIRA, R. F. (Orgs). **Qualidade de vida no trabalho. Questões fundamentais e perspectivas de análise e intervenção.** Brasília: Paralelo 15, 2013. p. 39-64.

MENDES, A.M.; AGUIAR, V. B. Por uma gestão mobilizadora de qualidade de vida no trabalho. A proposta da clínica da psicodinâmica do trabalho. In.: FERREIRA, M.C.; ANTLOGA, C.; PASCHOAL, T; FERREIRA, R.F. (orgs.) **Qualidade de vida no trabalho. Questões fundamentais e perspectivas de análise e intervenção.** Brasília: Paralelo 15, 2013.

NORONHA, A. M.T.C. **Responsabilidade social corporativa: impacto nos comportamentos de cidadania organizacional e identificação organizacional.** Dissertação de Mestrado em Psicologia dos Recursos Humanos, do Trabalho e das Organizações. Lisboa: Faculdade de Psicologia, Universidade de Lisboa. 2013.

OLIVEIRA, A.M., SALLES, D.M.R. Discursos e Práticas sobre a Vida no Ambiente de Trabalho: Percepções de Gestores sobre Programas de Qualidade de Vida. **Rev. ADM.MADE, Rio de Janeiro,** v.16, n.3, p.60-78, setembro/dezembro, 2012.

SCHUSTER, M. E. **Mercado de trabalho de tecnologia da informação: O perfil dos profissionais demandado.** Trabalho de conclusão de Curso em Ciências Sociais. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2008.

TAKAHASHI, T. (Org). **Sociedade da Informação no Brasil: o livro verde.** Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. 195 p.

TRIERWEILER, M.; SILVA, N.**O Psicólogo nas ações de qualidade de vida: possibilidades de intervenção nos ambientes físico e psicossocial das organizações**. Curitiba: Juruá, 2010.

ID: 24260

SÍNDROME DE DISPERSÃO DAS ESPÉCIES ARBÓREAS REGENERANTES EM UMA FLORESTA ECOTONAL NO ALTO URUGUAI, SANTA CATARINA

Chayane Cristina de Souza[1],
Angélica Dalla Rosa[2],
Karine Souza[3],
Pedro Higuchi[4],
Ana Carolina Silva[5]

RESUMO

Objetivou-se conhecer a síndrome de dispersão das espécies regenerantes em uma área ecotonal entre Floresta Ombrófila Mista e Estacional Decidual, no município de Capão Alto, na região do Alto Uruguai, Santa Catarina. Para isto, foi realizado o levantamento das espécies do componente arbóreo regenerante em diferentes classes de tamanho de plantas: classe 1, plantas de 20 cm a 1 m de altura; classe 2, plantas maiores do que 1 m e até 3 m de altura; e classe 3, plantas acima de 3 m de altura e menores do 15,7 cm de CAP. O componente regenerante foi avaliado em 30 unidades amostrais, distribuídas ao longo de um gradiente topográfico, com área diferenciada para as classes de regenerantes. As espécies amostradas foram identificadas e classificadas de acordo com sua síndrome de dispersão, sendo estas zoocóricas, anemocóricas ou autocóricas. Foram amostradas 51 espécies arbóreas regenerantes, sendo 76,5% zoocóricas, 15,7% anemocóricas e somente 7,8% autocóricas. Os resultados indicam que a floresta estudada apresenta a maior parte das espécies dependente da fauna para sua dispersão de propágulos.

Palavras-Chave: regeneração natural; Floresta Ombrófila Mista; Floresta Decidual.

1. Professora, Mestre em Engenharia Florestal, UDESC, chayanesouza8@gmail.com
2. Engenheira Florestal, graduada em Engenharia Florestal, UDESC, angelica.dalla.rosa@hotmail.com
3. Professora, Mestre em Engenharia Florestal, UDESC, karisouza@hotmail.com
[4] Professor, Doutor em Engenharia Florestal, UDESC, higuchip@gmail.com
[5]. Professora, Doutora em Engenharia Florestal, UDESC, carol_sil4@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

O processo de regeneração natural em condições de sub-bosque representa uma das etapas mais importantes para o estabelecimento de espécies arbóreas em uma floresta, uma vez que é nesta fase que ocorrem as principais pressões ecológicas seletivas (POOTER, 2007). O processo que mais se destaca na regeneração natural de uma floresta é a dispersão de sementes, que pode ser considerada como uma etapa inicial em relação à colonização das florestas, desempenhando papel fundamental na evolução das espécies florestais (ALMEIDA; WATZLAWICK, 2008).

A dispersão varia de acordo com a espécie, podendo ser, de acordo com van der Pijl (1982), anemocórica, quando apresenta estruturas que favorecem o transporte pelo vento, zoocórica, quando apresenta estruturas comestíveis e atrativas para os animais, que realizam a dispersão, ou autocóricas, quando a planta dispões de mecanismos próprios para o lançamento de frutos ou sementes.

Em geral, a composição predominante da comunidade arbórea em florestas tropicais e subtropicais é de, na maioria das vezes, espécies com dispersão zoocórica (HOWE; SMALLWOOD, 1982; FOSTER et al., 1986; SPINA et al., 2001), o que ressalta a importância da fauna para a manutenção dessas florestas.

OBJETIVO

O presente trabalho teve como objetivo conhecer a síndrome de dispersão das espécies arbóreas regenerantes em uma área ecotonal entre Floresta Estacional Decidual e Floresta Ombrófila Mista, na região do Alto Uruguai, em Santa Catarina.

MÉTODO

A área estudada é um fragmento que se encontra em um ecótono entre Floresta Estacional Decidual e Floresta Ombrófila Mista, localizado em um tributário do rio Pelotas (28º11'29''S, 50º45'34''L), com altitude variando de 600 a 700 m, no município de Capão Alto, SC. A topografia da região é, em sua maior parte, suave-ondulada a ondulada, com áreas de maior declividade próxima aos principais rios da região, formando vales encaixados. A região possui clima Cfb, de acordo com a classificação de Köppen, e a precipitação média anual varia entre 1.200 a 1.900 mm, com chuvas bem distribuídas durante o ano.

Para o levantamento vegetacional, foram instaladas 30 unidades amostrais, com tamanho diferenciado de acordo com a classe de tamanho de planta. As unidades amostrais foram distribuídas de forma estratificada-sistemática em uma área de encosta, na margem do

reservatório. Assim, foram considerados os estratos inferior, na margem do reservatório, intermediário, no meio da encosta, e superior, no topo da encosta. Foram alocadas 10 unidades amostrais, distanciadas 10 m entre si, em cada um desses estratos.

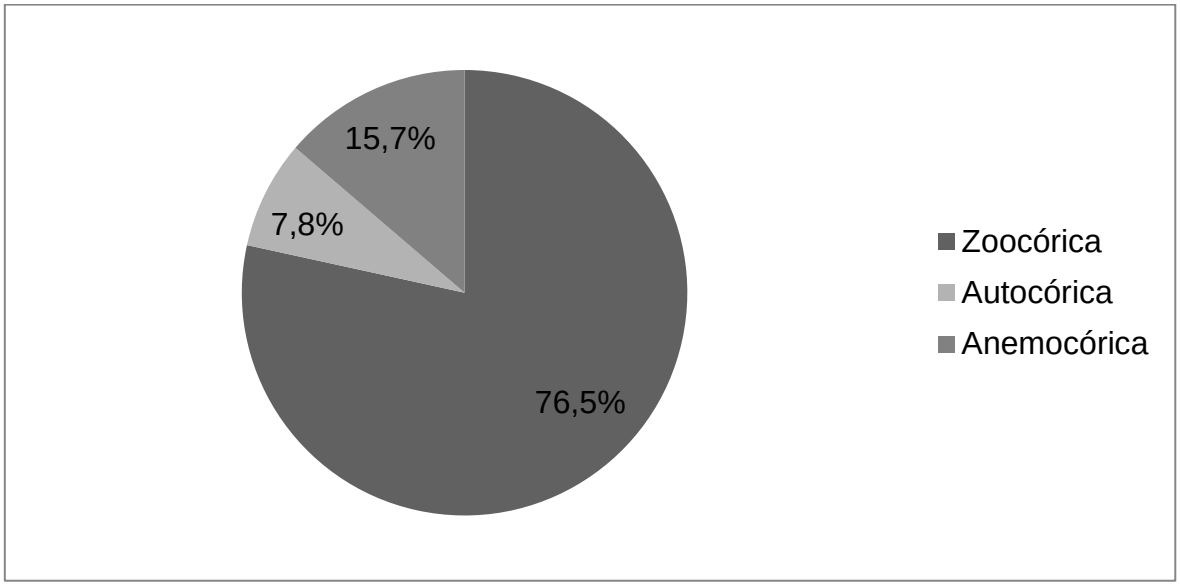
O componente arbóreo regenerante (considerado aquele com diâmetro a altura do peito – DAP - menor que 5 cm) foi amostrado em unidades amostrais com tamanho diferenciado de acordo com a classe de tamanho da planta, segundo metodologia de Volpato (1994): Classe 1, plantas de 20 cm a 1 m de altura, amostradas em parcelas de 5 m² (1 x 5 m); Classe 2, plantas maiores do que 1 m e até 3 m de altura, amostradas em parcelas de 10 m² (1 x 10 m); e Classe 3, plantas acima de 3 m de altura e menores do que 5 cm de DAP, amostradas em parcelas de 20 m² (1 x 20 m). No interior das unidades amostrais, todos os indivíduos arbóreos foram marcados com etiquetas metálicas, registrando-se o nome científico e a classe de altura, este levantamento foi realizado no período de novembro a dezembro de 2013. Os indivíduos não identificados no campo foram coletados e identificados com auxílio de literatura e especialistas. As espécies foram classificadas nas famílias organizadas de acordo com o sistema APG III (ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP, 2009).

As espécies amostradas foram classificadas de acordo com sua estratégia de dispersão como zoocóricas, anemocóricas ou autocóricas, conforme consulta em literaturas e visualização em campo da morfologia dos frutos, sendo metodologia proposta por van der Pijl (1982).

RESULTADOS

Foram inventariados 771 indivíduos pertencentes a 51 espécies arbóreas. A síndrome de dispersão predominante foi a zoocoria, com 39 espécies representantes (76,5%), seguida pela anemocoria, com oito espécies (15,7%), e a autoria, com apenas quatro espécies (7,8%) (Figura 1).

Figura 1. Porcentagens das síndromes de dispersão das espécies da regeneração natural de uma floresta ecotonal na região do Alto Uruguai em Santa Catarina.



As espécies zoocóricas foram representadas, predominantemente, por espécies da família Myrtaceae, com todas suas oito espécies classificadas nessa síndrome, se destacando espécies como a *Eugenia uniflora* L. (pitangueira) e *Campomanesia xanthocarpa* O.Berg (guavirobeira). Lauraceae, também de elevada riqueza de espécies, apresentou suas cinco espécies amostradas como zoocóricas, se destacando as canelas pertencentes aos gêneros *Nectandra* e *Ocotea*. Também se destacaram com todas as espécies da família zoocóricas as Sapindaceae, com quatro espécies amostradas, as Solanaceae, com três, Annonaceae, Celastraceae, Primulaceae e Salicaceae, com duas espécies cada, e Araliaceae, Araucariaceae, Cardiopteridaceae, Oleaceae, Picramniaceae, Podocarpaceae, Rhamnaceae, Styracaceae e Verbenaceae, com uma espécie cada. Uma espécie de Meliaceae, a *Trichilia elegans* A.Juss. (pau-de-ervilha) e uma de Rubiaceae, a *Rudgea parquioide*s (Cham.) Müll. Arg. (pimenteirinha), também foram classificadas como zoocóricas.

Como representantes da síndrome anemocórica, se destacou a família Fabaceae, onde a maioria das espécies foi classificada com anemocoria (quatro espécies), e somente uma, a *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan (angico), foi autocórica. Também foi classificada como anemocórica a *Aspidosperma australe* Müll.Arg. (peroba, Apocynaceae), *Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabrera (cambará, Asteraceae), *Cedrela fissilis* Vell. (cedro, Meliaceae) e *Coutarea hexandra* (Jacq.) K.Schum. (quina, Rubiaceae). Além do angico, as duas espécies

de Euphorbiaceae amostradas, pertencentes ao gênero *Sebastiania*, e a única de Rutaceae (*Pilocarpus pennatifolius* Lem.), foram autocóricas.

DISCUSSÃO

De modo geral, a síndrome de dispersão zoocórica é a mais frequente nas florestas tropicais, podendo chegar até a 90% (FRANKIE et al., 1974), e nas florestas subtropicais, como o caso do presente estudo. Além disso, de acordo com Campassi (2006), a dispersão zoocórica ocorre em 75,4% das espécies na Mata Atlântica, constituindo o modo de dispersão mais frequente, evidenciando a importância na fauna na perpetuação das espécies nesse bioma. Negrini et al. (2012), em estudo na Floresta Ombrófila Mista em Lages, SC, encontraram 80,5% das espécies zoocóricas, 16,1% anemocóricas e 3,4% autocóricas, confirmando o padrão das florestas da região.

Segundo Kanieski et al. (2010), as espécies pertencentes a família Myrtaceae são muito atrativas a fauna, por possuírem geralmente frutos com polpa carnosa, odores e cores atrativas, além de sabor adocicado. Isso ocorre com as Myrtaceae nativas da região que, inclusive, podem ser utilizadas para consumo humano, como a pitangueira e guavirobeira. Também são importantes para a fauna as Lauraceae e demais famílias citadas, com destaque para a *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, produtora do pinhão e característica da Floresta Ombrófila Mista, embora também esteja presente em áreas transicionais de ecótono, como é o caso do presente estudo.

Fabaceae tem sido citada na literatura como sendo uma família com grande variação em relação à síndrome de dispersão, com espécies zoocóricas, como, por exemplo, o ingá - não encontrado no presente estudo -, anemocóricas, como o *Machaerium paraguariense* Hassl. e autocóricas, como o angico. Essas diferenças sugerem que esta família apresenta elevada diversidade funcional, refletindo as diferentes estratégias de vida.

CONCLUSÕES

O estudo demostrou que as espécies amostradas, em sua maioria, pertencem a síndrome de dispersão zoocórica. Assim, os resultados indicam que a floresta estudada apresenta a maior parte das espécies dependente de animais para a dispersão de propágulos, sendo, portanto, importante a manutenção da fauna para garantir o funcionamento ecológico da floresta.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S. R.; WATZLAWICK, L. F. Florística e síndromes de dispersão de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista em Sistema faxinal. **Ambiência,** v. 4, n. 2, 2008.

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 161, n. 2, p. 105-121, 2009.

CAMPASSI, F. **Padrões geográficos das síndromes de dispersão e características dos frutos de espécies arbustivo - arbóreas em comunidades vegetais da Mata Atlântica**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal), 84 p., Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2006.

FOSTER, R. B.; ARCE, J.; WACHTER, T. S. **Dispersal and sequencial plant community en Amazonian Peru Foodplain**. In: ESTRADA, A.; FLEMING, T. H. (Eds.). Frugivores and seed dispersal. Dordrecht: W. Junk. 1986. p. 357-370.

FRANKIE, G. W.; BAKER, H. G.; OPLER, P. A. Comparative phonological studies of trees in tropical wet and dry forests in the lowlands of Costa Rica. **Journal of Ecology**, v. 6, p. 881-919, 1974.

HOWE, H. F.; SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 13, p. 201-228, 1982.

KANIESKI, M. R. et al. Quantificação da diversidade em Floresta Ombrófila Mista por meio de diferentes Índices Alfa. **Scientia Forestalis**, v. 38, n. 88, p. 567-577, 2010.

NEGRINI, M.; AGUIAR, M. D.; VIEIRA, C. T.; SILVA, A. C.; HIGUCHI, P. Dispersão, distribuição espacial e estratificação vertical da comunidade arbórea em um fragmento florestal no Planalto Catarinense. **Revista Árvore**, v. 36, n. 5, p. 919-930, 2012.

POORTER, L. Are Species Adapted to Their Regeneration Niche, Adult Niche, or Both? **The American Naturalist**, v. 169, n. 4, p. 433-442, 2007.

SPINA, A. P.; FERREIRA, W. M; LEITÃO FILHO, H. F. Floração, frutificação e síndromes de dispersão de uma comunidade de floresta de brejo na região de Campinas (SP). **Acta Botanica Brasilica**, v. 15, n. 3, p. 349-368. 2001.

VAN DER PIJL, L. **Principles of dispersal in higher plants**. Berlin: Springer-Verlarg, 1982. 161 p.

VOLPATO, M. M. L. **Regeneração natural em uma floresta secundária no domínio de Mata Atlântica: uma análise fitossociológica**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1994.

D: 24261

SUBSTÂNCIAS HÚMICAS EM DIFERENTES SISTEMAS DE USO DO SOLO NO PLANALTO SUL E OESTE CATARINENSE

Pâmela Niederauer Pompeo[1],
Augusto Friederichs[2],
André Leonardo da Silva[1],
Diego Fernando Roters[2],
Álvaro Luiz Mafra[3],
Dilmar Baretta[4]

RESUMO

Este estudo teve como objetivo medir os teores de C das frações das substâncias húmicas (ácidos fúlvicos, ácidos húmicos e humina) do solo, sob diferentes sistemas de manejo, sendo esta, uma das formas de avaliar a qualidade da matéria orgânica do solo. Os sistemas de uso do solo estudados foram: floresta nativa (FN), reflorestamento de eucalipto (REU) e plantio direto (PD), nas regiões Oeste e Planalto Sul do Estado de Santa Catarina. Os resultados nas duas regiões demonstraram que a floresta nativa possui os maiores valores de C nas três frações e a humina é a substância húmica mais representativa em C. Os sistemas de REU e PD no Oeste apresentaram proporções elevadas de C total das substâncias húmicas em relação ao C orgânico total do solo. Os resultados das substâncias húmicas apresentaram grande relevância na quantidade de C orgânico do solo, portanto importante objeto de estudo para a conservação em diferentes sistemas de manejo no Estado.

Palavras-chave: frações húmicas, resíduos vegetais, sistemas de manejo.

INTRODUÇÃO

[1] Mestrando de Pós-Graduação em Engenharia Florestal – UDESC/CAV, Lages-SC, pamniederauer@gmail.com; andreleofloresta@gmail.com
[2] Mestrando de Pós-Graduação em Ciência do Solo – UDESC/CAV, Lages-SC, augustofriederichs@hotmail.com; diegoroters@gmail.com
[3] Professor do Departamento de Solos e Recursos Naturais – UDESC/CAV, Lages-SC, alvaro.mafra@udesc.br
[4] Professor do Departamento de Zootecnia – UDESC/CEO, Chapecó-SC, dilmar.baretta@udesc.br

A matéria orgânica do solo compreende organismos vivos e não-vivos. Entre os componentes vivos estão as raízes das plantas, a fauna e os microrganismos do solo. Os componentes não-vivos consistem de matéria orgânica altamente carbonizada, matéria orgânica dissolvida na fase aquosa, matéria orgânica particulada e húmus. As biomoléculas não húmicas são caracterizadas como estruturas químicas identificáveis, tais como lignina, proteínas, ceras, carboidratos, polifenóis, estruturas poliaromáticas e alquilaromáticas. Já as substâncias húmicas (SHs) não têm estrutura química identificável e podem ser fracionadas em ácidos fúlvicos, ácidos húmicos e humina. Biomoléculas não-húmicas podem ainda reagir com enzimas e microorganismos do solo e dependendo da sua natureza química e grau de polimerização ser transformados em substâncias húmicas (SHs) (PASSOS et al., 2007; SCHAEFFER et al., 2015).

As SHs podem representar até 80% da MOS e influenciar nas propriedades químicas, físicas e biológicas de águas, solos e sedimentos pelos seus grupos carboxílicos, fenólicos e aminos (CUNHA et al., 2000). Suas propriedades são dependentes do tipo de solo, vegetação e condições climáticas (SCHAEFFER et al., 2015), possuem alta estabilidade devido a sua estrutura química complexa e as suas interações com minerais de argila e cátions metálicos, que se expressam na formação dos agregados (PASSOS et al., 2007).

Nos últimos anos novos sistemas de produção agrícola foram desenvolvidos baseados na conservação do solo, diversificação de culturas e a reciclagem de nutrientes, como uma tentativa de conservar o ambiente, manter a produtividade agrícola e melhorar o solo com aumento de carbono orgânico (BAYER et al., 2000; RAMOS et al., 2013). Muitas pesquisas têm mostrado que as SHs, como parte da matéria orgânica do solo (MOS), são essenciais para os serviços do solo e estabilidade do ecossistema (SCHAEFFER et al., 2015). Uma das formas de avaliação da qualidade da MOS tem sido a quantificação do teor de carbono relacionado às SHs (EBELING et al., 2011). Portanto, este estudo teve como objetivo medir os teores de C das frações das SHs (ácidos fúlvicos, ácidos húmicos e humina) do solo sob diferentes sistemas de cultivo.

MATERIAIS E MÉTODOS

O solo analisado foi coletado em duas regiões do Estado de Santa Catarina, a região Oeste, que compreendeu os municípios de Chapecó (CHAP) e Xanxerê (XAN) e a região do Planalto, que compreendeu os municípios de Campo Belo do Sul (CBS) e o distrito de Santa Terezinha do Salto (STS) no município de Lages. Os dois municípios de cada região foram selecionados de acordo com suas características geográficas, tipo de solo, sistemas de uso do

solo (SUS) e histórico de manejo. Foram estudados três SUS, sendo: floresta nativa (FN); reflorestamento de eucalipto (REU) e plantio direto (PD).

Os solos em Xanxerê e Chapecó são caracterizados como Latossolos Vermelhos, derivados de basalto, de formação da Serra Geral. A formação florestal predominante no Oeste é a Floresta Estacional Decidual, marcada pela queda acentuada de material vegetal devido à redução da temperatura nos meses frios (FLOSS, 2011). Nesta região, nas áreas de fragmentos de floresta nativa, não houve entrada de animais, no entanto há sinais claros de antropização, em estágio de clímax, com vegetação de sucessão primária e secundária e um sub-bosque bem estabelecido. As áreas de REU apresentam árvores (*Eucalyptus* sp.) plantadas em épocas próximas entre 4 a 7 anos as quais anteriormente eram campos nativos e com manejo no solo somente na época de plantio das mudas. As áreas de PD foram cultivadas com culturas de soja (*Glycine max*) e milho (*Zea mays*) durante o verão em rotação de culturas e, no inverno trigo (*Triticum sativum*). O sistema está estabelecido há no mínimo 5 e no máximo 18 anos.

O solo nos municípios de Lages e Campo Belo do Sul são do tipo Nitossolo Bruno derivados de basalto da formação da Serra Geral. A formação florestal é a Floresta Ombrófila Mista ou Floresta com Araucárias (IBGE, 2012). As áreas de FN comumente apresentam entrada de animais de produção, com vegetação bem estabelecida e em estágio sucessional de clímax, apresentando sub-bosque com aberturas e trilhas. Em REU as áreas possuem árvores de *Eucalyptus* sp. entre 7 a 20 anos, sendo usadas como pastagem antes deste período e após convertidas em reflorestamento, com entrada de animais. As áreas com PD foram cultivadas com milho e soja no verão e durante o inverno dependendo da propriedade há produção de trigo, ficando em pousio durante um ciclo ou ainda há cultivo de azevém e aveia para cobertura do solo.

Em cada sistema de uso do solo foi estabelecida uma grade amostral (Grid) com nove pontos, georeferenciados e distanciados em 30 m, considerando 20 m de bordadura. Foram coletadas 12 subamostras ao redor de cada ponto da grade amostral, na camada de 0 - 10 cm, para formar uma amostra composta representativa, utilizada para as análises. Destas nove amostras compostas, em cada Grid, seis foram separadas de forma aleatória para a determinação das substâncias húmicas.

As amostras de solo secas ao ar foram peneiradas (malha de 2 mm). Nas análises das substâncias húmicas quantificou-se o carbono das frações humina (C-HUM), ácidos húmicos (C-ACH) e ácidos fúlvicos (C-ACF) segundo técnica de solubilidade diferencial estabelecida pela Sociedade Internacional de Substâncias Húmicas (SWIFT, 1996), adaptado por Benites

et al. (2003). O teor de carbono orgânico total (COT) foi determinado no Autoanalisador de Carbono, Nitrogênio, Hidrogênio e Enxofre (CNHS), equipamento Elementar Vario EL Cube.

A normalidade dos dados foi analisada pelo teste de Shapiro-Wilk e a homogeneidade de variâncias foi avaliada pelo teste de Levene. Comprovadas tais condições procedeu-se com a análise de variância e o teste Post-Hoc de Tukey para comparações múltiplas das substâncias húmicas nos três diferentes SUS, utilizando o programa estatístico IBM SPSS Statistic 20.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância (ANOVA), apresentou resultados significativos com a estatística de F ($p<\alpha$, sendo $\alpha=5\%$), os resultados do teste de Tukey estão expressos abaixo (Tabela 1).

Tabela 1 – Distribuição do C orgânico das substâncias húmicas nas regiões do Oeste e Planalto do Estado de Santa Catarina, sob diferentes sistemas de uso do solo

Sistemas de uso do solo	Regiões					
	Planalto			Oeste		
	C-ACF	C-ACH	C-HUM	C-ACF	C-ACH	C-HUM
	---------- g C/kg de solo----------					
FN	6,1 a	4,9 a	10,8 a	6,1 a	4,3 a	10,3 a
REU	5,6 ab	2,7 b	9,2 b	5,5 b	4,1 a	8,4 b
PD	5,2 b	2,6 b	8,1 b	5,3 b	4,5 a	8,4 b

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem significativamente ao nível de significância de 5% no teste de Tukey.

O C-ACF na região do Planalto diferiu significativamente apenas os sistemas de floresta nativa e plantio direto. Pegoraro et al. (2014) também não encontrou diferenças significativas para essa fração das SHs, em camadas até 20 cm de profundidade, entre floresta nativa e monocultivos de eucalipto com Argissolo Amarelo. O fato do REU ter um revolvimento menor do solo, com plantio já estabelecido há mais de 7 anos e pelos resíduos depositados na superfície do solo, provavelmente permitiu o acúmulo dessa fração da MOS humificada, resultado observado também no trabalho de Ramos et al. (2013). No Oeste a floresta nativa diferiu dos dois sistemas. Fontana et al. (2011) também encontrou maiores

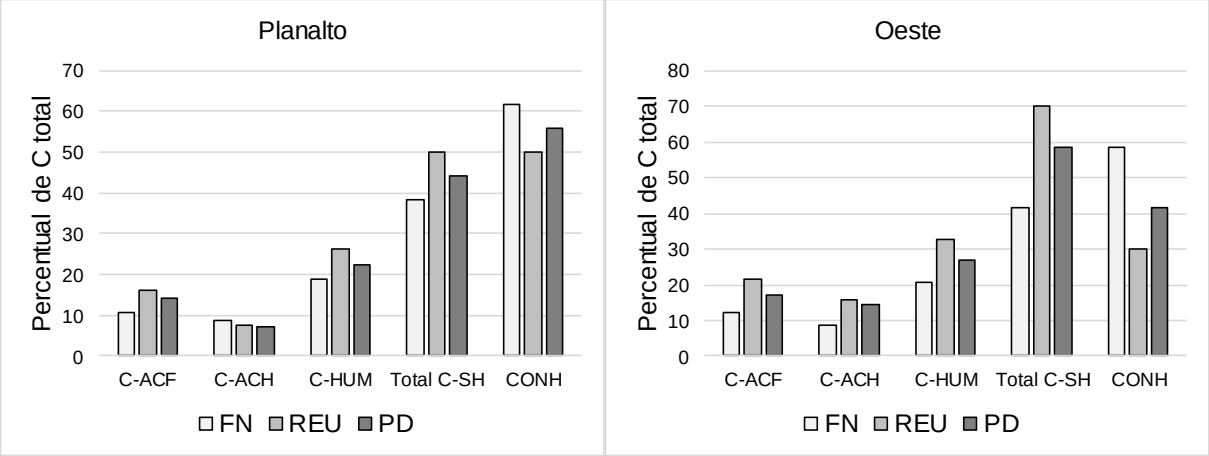
valores de C-ACF para floresta nativa quando comparou com outros sistemas de cultivo em áreas de Mata Atlântica no Estado de São Paulo.

Em relação ao C-ACH no Planalto, os sistemas de FN diferiram dos sistemas REU e PD e na região Oeste não houve diferença entre os sistemas. O C-HUM foi significativamente maior no sistema de FN para as duas regiões, segundo Ramos (2013) na vegetação nativa há entrada constante de resíduos orgânicos e a estrutura do solo é preservada, protegendo o carbono nos agregados do solo.

O C-HUM foi a fração das substâncias húmicas que apresentou maior teor de C em relação ao COT nas duas regiões (Figura 1). Os maiores teores de C-HUM podem ser atribuídos às interações de humina com a fração mineral do solo, que tem uma elevada proporção de argila (RAMOS et al., 2013). A formação da HUM pode ser associada ao estádio final do processo de humificação, subsequente da formação do ACF e ACH, é caracterizada pela estabilização química e física dos compostos orgânicos com a fração mineral do solo (CANELLAS et al., 2000; EBELING et al., 2010).

Na região Oeste o C-SH apresentou maiores porcentagens de C em relação ao COT nas áreas de REU e PD, quando comparadas ao CONH, indicando maior resistência a decomposição das frações humificadas, devido a ligações mais estáveis com os minerais do solo, o maior grau de humificação pode estar associado ao tipo de solo Latossolo, como observado por Ebeling et al. (2011). Já no Planalto o C das SH apresentou menor porcentagem em relação ao COT do que o CONH isto pode ter relação com o clima da região que é mais frio, e considerando que as coletas de solo foram feitas no inverno o processo de decomposição da serapilheira é menos acelerado, pois reduz a atividade dos organismos do solo e sabe-se que as SHs resultam de transformações químicas e biológicas de resíduos vegetais e animais (PASSOS et al. 2007; SCHAEFFER et al., 2015). Essa ocorrência pode estar ligada também ao fato de que as áreas no Planalto apresentam entrada de gado, o que pode influenciar na formação e estabilização de agregados do solo.

Figura 1 - Distribuição percentual do teor de C nas frações em relação ao carbono orgânico total, onde: C-ACF refere-se ao carbono do ácido fúlvico; C-ACH carbono do ácido húmico; C-HUM carbono da humina; Total C-SH carbono das três frações de substâncias húmicas somadas; CONH carbono não húmico.



A relação C-ACH/C-ACF apresentou os valores de 0,8 para FN e 0,5 para REU e PD na região do Planalto. No Oeste os valores dessa relação foram, 0,7 para FN e REU e 0,8 em PD, a razão entre essas frações expressa o grau de evolução do processo de humificação da matéria orgânica. Em solos tropicais, normalmente, essa razão é inferior a 1 devido à menor intensidade do processo de humificação, decorrente do manejo ou por processos pedogenéticos ou ainda por aporte recente de matéria orgânica, favorecendo a formação da ACF em relação a ACH (EBELING et al., 2011).

CONCLUSÃO

O estudo demonstrou que o teor de C nas SHs é afetado pelos sistemas de uso do solo. O levantamento das substâncias húmicas é relevante na avaliação da quantidade de C no solo e da qualidade da matéria orgânica relacionados aos processos de humificação.

REFERÊNCIAS

BAYER, C. et al. Tillage and cropping system effects on organic matter storage in an Acrisol soil in southern Brazil. **Soil and Tillage Research**, Amsterdam, v. 54, n. 1-2, p. 101-109, 2000.

BENITES, V. M. et al. **Extração e fracionamento quantitativo de substância húmicas do solo: um procedimento simplificado de baixo custo**. Rio de Janeiro, 2003, 7 p. (Embrapa Solos, Comunicado Técnico, n.16).

CANELLAS, L. P. et al. Frações da matéria orgânica em seis solos de uma toposseqüência no Estado do Rio de Janeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira.** Brasília, v. 35, n. 1, p. 133-143, 2000.

CUNHA, T.J.F. et al. **Avaliação de extratores de substâncias húmicas de um Latossolo Vermelho Distroférrico**. Rio de Janeiro. Embrapa Solos, 2000. 15p. (Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa, n.7)

EBELING, A. G. et al. Substâncias húmicas e relação com atributos edáficos. **Bragantia**, Campinas, v. 70, n. 1, p. 157-165, 2011.

FLOSS, P. A. **Aspectos ecológicos e fitossociológicos no entorno de nascentes em formações florestais do oeste de Santa Catarina**. Tese de Doutorado (Doutorado em Engenharia Florestal). UFSM, Santa Maria. 154 p. 2011.

FONTANA, Ademir et al. Avaliação dos compartimentos da matéria orgânica em área de Mata Atlântica. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 33, n. 3, p. 545-550, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

PASSOS, R. R. et al. Substâncias húmicas, atividade microbiana e carbono orgânico lábil em agregados de um latossolo vermelho distrófico sob duas coberturas vegetais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.31 n.5, p. 1119-1129, 2007.

PEGORARO, R. F. et al. Estoques de carbono e nitrogênio em argissolo submetido ao monocultivo de *Eucalyptus urograndis* e em rotação com *Acacia mangium*. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 24, n. 4, p. 933-943, 2014.

RAMOS, D. D. et al. Stocks of carbon, total nitrogen and humic substances in soil under different cropping systems. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 5, p. 2219-2228, 2013.

SCHAEFFER, A. et al. From humic substances to soil organic matter–microbial contributions. In honour of Konrad Haider and James P. Martin for their outstanding research contribution to soil Science. **Journal of Soils and Sediments**, Berlin, v. 15, n. 9, p. 1865-1881, 2015.

SWIFT, R. S. Organic matter characterization. In: SPARKS, D. L. et al. (Ed.) **Methods of soil analysis**. Madison: Soil Science Society of America/ American Society of Agronomy,. p.1011-1020., 1996. (Soil Science Society of America Book Series, 5, part. 3)

ID:24263

ESPÉCIES FRUTÍFERAS POTENCIAIS PARA SISTEMAS AGROFLORESTAI NO PLANALTO SERRANO CATARINENSE

Giuliano Rigo[1];
Gustavo Eduardo Pereira[2];
Karine Louise dos Santos[3];
Alexandre Siminski[4].

RESUMO

Ao destacar a importância da biodiversidade, podemos citar o Brasil, um país com cerca de 60 mil espécies vegetais identificadas, sendo que dentre estas plantas frutíferas que sobressaem por sua elevada potencialidade produtiva e adaptação no meio em que se encontram. Nesse cenário, o cultivo de espécies frutíferas nativas vem sendo promovida através da introdução de Sistemas de Manejo Agroflorestais, que por sua vez, caracterizam-se pela sua complexidade, de forma a beneficiar o ecossistema. Esta realidade é evidente para pequenos produtores rurais principalmente nos Estados do Sul do Brasil. Neste sentido, o presente levantamento, realizado no Planalto Serrano catarinense, teve como objetivo caracterizar a contribuição dos agricultores na conservação da agrobiodiversidade, assim como verificar o conhecimento sobre o uso destas espécies para a implantação de Sistemas Agroflorestais. O trabalho foi realizado de 2013 a 2014, promovendo levantamentos na forma de entrevistas semi-estruturadas, em pequenas e médias propriedades rurais. Considerando a realidade da região se faz necessário que pequenos agricultores tenham oportunidade de se organizar a fim de aumentar o fluxo de conhecimentos, buscando capacitação e apoio governamental, com políticas que tornem a produção diversificada aliada a um meio viável para a permanência da pequena propriedade rural em Santa Catarina.

Palavras-chave: Agrobiodiversidade, conservação, sistemas de manejo.

INTRODUÇÃO

No que se refere à biodiversidade nativa o Brasil conta com cerca de 60 mil espécies vegetais identificadas, dentre estas, espécies frutíferas sobressaem em potencialidade de uso

[1] Estudante de Agronomia, UFSC/Curitibanos, rigo@bol.com.br
[2] Mestrando em Ciência do Solo, CAV-UDESC/Lages, gustavopereira5000@gmail.com
[3] Professora, UFSC/Curitibanos, karine.santos@ufsc.br
[4] Professor, UFSC/Curitibanos, alexandre.siminski@ufsc.br

por sua relação produtiva e adaptação no meio em que se encontram (BRACK; KINUPP; SOBRAL, 2007).

Dados referentes ao Instituto Brasileiro de Frutas (2009) relataram a produção aproximada de 40 milhões de toneladas de frutas para consumo *in natura*, sendo deste valor 93% concentrado em dez cultivares, sendo elas: Laranja, Banana, Abacaxi, Melancia, Coco-da-baía, Mamão, Uva, Maçã, Manga e Tangerina, em ordem decrescente de produção. Os dados mostram ainda que entre as dez mais produzidas somente o abacaxi é nativa do Brasil (IBRAF, 2009). Tem-se aí um indicativo da subutilização do patrimônio vegetal nativo, sendo as variedades exóticas implantadas em determinadas regiões desconsiderando o material nativo, mesmo que algumas destas espécies sejam providas de características evolutivas que as tornam mais produtivas e adaptadas (BRACK; KINUPP; SOBRAL, 2007).

O cultivo de frutíferas nativas vem sendo incentivado através da promoção de Sistemas de Manejo Agroflorestais, que se caracterizam pela sua complexidade de forma e espécies. Esta realidade é bastante evidente quando se refere aos pequenos produtores rurais, principalmente nos estados do Sul do Brasil (RODIGHERI, 2014).

Os Sistemas Agroflorestais (SAF's) proporcionam vantagens para o pequeno e médio produtor rural, sendo ecologicamente e socioeconomicamente vantajosos principalmente às localidades que apresentam ambientes pouco adaptado aos atuais usos do solo (RODIGHERI, 2014). Dentre as vantagens potenciais do SAF´s pode-se citar a conservação do solo e corpos hídricos, aumento da biodiversidade, obtenção de produtos agrícolas com valor agregado, redução de custos de implantação e manutenção florestal, aumento da renda liquida por unidade de área produzida, além da possibilidade de diversificar a produção, possibilitando menor dependência do agricultor a um único tipo de produto (RODIGHERI, 2014).

Admitindo a importância da implantação dos SAF´s, tal como, da perspectiva de uso de espécies com as mais variadas atribuições, verificou-se a necessidade da realização um trabalho que englobasse o levantamento de material de relevância para os agricultores, referente à realidade das propriedades rurais que possuem Sistemas Agroflorestais, enfatizando o uso e conservação das espécies frutíferas nativas e naturalizadas na região do Planalto Catarinense, por serem alternativas de potencial fontes de renda à pequenos agricultores.

OBJETIVOS

Identificar as espécies de maior importância para agricultores do Planalto Serrano Catarinense, no sentido de que essas sirvam como referência na estruturação de Sistemas Agroflorestais (SAF´s) em propriedades rurais que utilizam esta forma de manejo da agrobiodiversidade.

MÉTODO

A pesquisa foi iniciada em abril de 2013 promovendo levantamentos na forma de entrevistas em propriedades rurais situadas em municípios da região do Planalto Serrano catarinense. Foram realizadas 14 entrevistas, sendo seis no município de Frei Rogério/SC, cinco no município de Curitibanos/SC, duas entrevistas no município de Lages/SC e uma no município de São José do Cerrito/SC.

Iniciou-se a pesquisa com a identificação dos informantes considerados "chave" através de levantamento realizado com os próprios moradores locais. Como critério de inclusão o informante deveria ser considerado conhecedor e/ou detentor de agrobiodiversidade pelos membros de sua comunidade.

Com intuito de identificar outros informantes potenciais ao final das primeiras entrevistas realizadas com os informantes chaves perguntava-se sobre o conhecimento de outra pessoa que seria indicada para o trabalho; referindo-se assim ao uso da metodologia tipo "bola de neve" na identificação dos informantes (REGO *et al*., 2005).

Através de entrevistas semi-estruturadas realizadas junto aos informantes, foi possível estabelecer um diálogo entre entrevistador e informante de forma menos restritiva, permitindo maior liberdade ao informante para responder segundo sua própria lógica e seus conceitos (BERNARD, 1994; DESLANDES et al., 1994; FREUDENBERGER, 1994; D'OLNE CAMPOS, 2002). Essa característica da entrevista semi-estruturada se da pelo fato de que a ordem dos tópicos a serem discutidos é definida conforme o andamento dá entrevista (BERNARD, 1994; VIERTLER, 2002). Segundo Manzini (2003) esse tipo de entrevista pode fazer emergir informações de forma mais livre e as respostas não estão condicionadas a uma padronização de alternativas.

O estudo estatístico foi feito a partir de análises qualitativas utilizando os programas EXCEL e ASSISTAT (SILVA; AZEVEDO, 2009). O teste Kruskal-Wallis foi utilizado na comparação das médias do número de frutíferas em cada grupo estudado.

Para autorização a pesquisa foi encaminhada ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Catarina, solicitando a aprovação do mesmo via Plataforma Brasil sob o número CAAE: 16989113.5.0000.0121.

RESULTADOS

Caracterização sócio-economica

Nos 14 levantamentos realizados houve predominância de entrevistados do sexo masculino, correspondendo a 71,4% do total de entrevistados. Quanto à idade dos 14 agricultores entrevistados, houve variação entre 35 anos e 72 anos, sendo que a média de idade foi de 54,7 anos. No tocante ao grau de escolaridade, 78,6% dos entrevistados possuem Ensino Fundamental completo ou incompleto, 11,4% dos entrevistados com Ensino Médio completo ou incompleto e ausência de agricultores com ensino superior completo ou incompleto.

As entrevistas ocorreram em propriedades com áreas entre 4,5 hectares e 120 hectares, sendo que a média de tamanho das propriedades foi de 25,7 hectares. Das 14 propriedades levantadas 57% tinham área abaixo da média, 36% possuíam área de 25,7 hectares a 50 hectares e somente 7% possuíam área acima de 50 hectares.

Quanto à atividade principal da propriedade rural, 28,6% produzem orgânicos para feira; 21,4% optam por lavoura com cultivo convencional; outros 21,4% trabalham com o plantio de frutas convencional; 14,4% trabalham com gado de leite; 7,1% trabalham com gado de corte e 7,1% trabalham com Orgânicos para Merenda Escolar.

Quando abordados sobre o histórico de usos de cada uma das propriedades rurais 42,8% dos agricultores afirmaram não ter conhecimento sobre as primeiras práticas, 21,4% relataram a retirada de madeira das propriedades, outros 21,4% relataram a presença de lavoura, 7,2% trabalho com frutas e outros 7,2% iniciaram as atividades com gado de leite.

Espécies utilizadas em SAFs

Analisou-se o número de frutíferas em propriedades onde os agricultores possuíam Sistemas Agroflorestais Implantados (SAFi), onde somente conheciam os Sistemas Agroflorestais (SAFc) e em propriedades onde o conhecimento sobre os Sistemas Agroflorestais era ausente (SAFa) (Tabela 1).

Figura 1 – Número médio de espécies frutíferas citadas em sistemas agroflorestais de acordo com o conhecimento sobre Sistemas Agroflorestais.

Número de entrevistados	**SAFi[1]**	**SAFc[2]**	**SAFa[3]**
1	22	41	12
2	26	36	9
3	19	46	19
4	28	15	21
5	27		
6	24		

[1]**SAFi:** Sistemas Agroflorestais Introduzidos; [2]**SAFc:** Conhecimento Sistemas Agroflorestais; [3]**SAFa:** Ausência de Conhecimento em Sistemas Agroflorestais.

Conforme a Tabela 2, o grupo que apresentou maior média de espécies frutíferas nativas e/ou naturalizadas foi referente às propriedades onde os agricultores conheciam os Sistemas Agroflorestais, seguido pelo grupo de agricultores que Introduziram os Sistemas Agroflorestais, tendo estes a segunda melhor média de espécies frutíferas nativas e/ou naturalizadas. A menor média foi do agrupamento dos agricultores que não conheciam os Sistemas Agroflorestais (Tabela 2).

Tabela 2 – Testes de médias para o nível de conhecimento sobre Sistemas Agroflorestais.

Grupo (N)	Média de citações x ± D.P*	Kruskal-Wallis
SAFi (6)	10,5 ± 3,3	b
SAFc (4)	8,2 ± 13,6	ab
SAFa (4)	3,4 ± 5,7	a

[1]**SAFi:** Sistemas Agroflorestais Introduzidos; [2]**SAFc:** Conhecimento Sistemas Agroflorestais; [3]**SAFa:** Ausência de Conhecimento em Sistemas Agroflorestais. Letras diferentes indicam diferença estatística entre os grupos (Kruskal-Wallis; P <0,05).

Durante as entrevistas os agricultores foram ainda questionados quanto ao interesse em implantar um SAF, indicando quais seriam as cinco espécies fundamentais para o sucesso deste sistema de produção. Os resultados obtidos estão na Tabela 3.

Tabela 3 – Principais espécies frutíferas utilizadas em sistemas agroflorestais, em pequenas e médias propriedades.

Nome comum	**Nome científico**
Laranja	*Citrus sinensis*
Pêssego	*Prunus pérsica*
Amora	*Morus SP*
Araçá	*Psidium cattleianum*
Goiaba serrana	*Acca sellowiana*

Dentre estas, destacam-se espécies nativas como o araçá e a goiaba-serrana, os quais apresentam relevante importância econômica e ecológica.

A goiaba-serrana é nativa do planalto meridional brasileiro e nordeste do Uruguai, sendo que no Brasil ocorre com maior frequência em áreas com altitudes superiores a 800 metros e com formação em bosques e matas de araucária (AMARANTE; SANTOS, 2009).

O araçá-vermelho (*Psidium cattleianum* Sabine) é uma espécie pertencente à família das mirtáceas, apresentando extensa área de ocorrência na costa atlântica brasileira, desde a Bahia até o nordeste do Uruguai (MARCHIORI; SOBRAL, 1997). O fruto do araçá possui sabor muito semelhante ao da goiaba, porém pouco mais ácido, apresentando potencial de exploração comercial, Esses frutos são consumidos in natura pelas populações locais e constituem fonte de alimentos para animais silvestres. (SANTOS *et al*., 2007)

Embora apresente potencial como fonte nutricional e como matéria-prima para agroindústria de alimentos (TASSARA, 1996), dados sobre o cultivo, produção e utilização dessas espécies frutíferas na alimentação humana são escassos (SANTOS *et al*., 2007), sendo fundamental ações que fomentem a utilização destes recursos genéticos nativos, uma vez que apresentam significativos potencial a ser explorado aliado ao interesse por parte dos agricultores locais.

DISCUSSÃO

O conhecimento da estrutura de um SAF´s motiva os agricultores a implantar e manter espécies frutíferas em consórcio com as demais formas de produção da propriedade, aumentando a propagação das espécies frutíferas nativas, além daquelas naturalizadas que foram freqüentemente citadas pelos agricultores, inclusive como espécies chaves na estruturação dos sistemas.

Pode-se dizer então que a estruturação dos SAF´s, tal como, o fluxo de informação que agrega melhorias na qualidade ecossistêmica e no bem estar do produtor rural; são estímulos

para que o mesmo passe a dar ênfase a esse sistema, ao mesmo tempo em que possibilita a continuidade do plantio de frutíferas nativas e naturalizadas.

Os resultados impulsionam a ideia de priorização de Sistemas Agroflorestais em propriedades com intuito de estimular o uso e conservação de espécies frutíferas nativas e naturalizadas, promovendo o aperfeiçoamento da cadeia produtiva através do aumento das perspectivas que possibilitem a reprodução social de pequenas e médias propriedades rurais.

REFERÊNCIAS

AMARANTE, C. V. T.; SANTOS, K. L. Goiabeira-serrana (*Acca sellowiana*). **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal , v. 33, n. 1, Mar. 2011.

BERNARD, H.R. **Research methods in anthropology. Analysis of qualitative data.** Walnut Creek: Altamira Press. 1994, 585p.

BRACK, P.; KINUPP, V.F.; SOBRAL, M.E.G. Levantamento Preliminar de Espécies Frutíferas de Árvores e Arbustos Nativos com Uso Atual ou Potencial do Rio Grande do Sul. **Rev. Bras. Agroecologia**, v.2, n.1, p. 1769-1772, fev. 2007.

DESLANDES, S.F.; NETO, O.C.; GOMES, R.; MINAMO, M.C. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** Petrópolis: Vozes, 1994, 80 p.

D'OLNE CAMPOS, M. Etnociência ou etnografia de saberes, técnicas e práticas? In: Amorozo, M.C.M.; Ming, L.C.; Silva, S.P. (Org). **Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas**. UNESP, Rio Claro, SP, 2002. p. 47-92.

FREUDENBERGER, K.S. Tree and land tenure, rapid appraisal tools. **Community forestry field manual**. n. 4, Rome: FAO. 1994.

IBRAF. Instituto Brasileiro de Frutas. **Produção Brasileira de Frutas 2009.** IBRAF Publicações Eletrônicas. 2009. Disponível em:

http://www.ibraf.org.br/estatisticas/Produ%C3%A7%C3%A3o%20Brasileira%20de%20Frutas%202009%20-%20Final.pdf. Acesso em: 03/11/2014.

MANZINI, E.J. Considerações sobre a elaboração de roteiro para entrevista semiestruturada. In: MARQUEZINE: M. C.; ALMEIDA, M. A.; OMOTE; S. (Orgs.) **Colóquios sobre pesquisa em Educação Especial**. Londrina:eduel, 2003. p.11-25.

MARCHIORI, J.N.C.; SOBRAL, M. **Dendrologia dasAngiospermas**: Myrtales. Santa Maria: UFSM, 1997. p. 90-100.

REGO, V.T., PROSPERO, R., PEDROSA, E.C. **Estudos etnobotânicos qualitativos e quantitativos em comunidades tradicionais no PETAR - Parque Estadual e Turístico do Alto Ribeira e seu entorno, Iporanga/SP.** 2005. Disponível em: < http://www.fca.unesp.br/Home/Pesquisa/ProjetoBIOTAFAPESP/relatorio_final.pdf>. Acesso em 13 fev. 2015.

RODIGHERI, H.R. **Plantios Florestais e Sistemas Agroflorestais: Alternativas para o Emprego e Renda na Propriedade Rural**. EMBRAPA Florestas, Colombo/PR. Website: http://www.sober.org.br/palestra/12/02P132.pdf. Acesso em: 05/11/2014.

SANTOS, M. S; PETKOWICZ, C. L. O.; WOSIACKI, G.; NOGUEIRA, A.; CARNEIRO, E. B. B. **Caracterização do suco de araçá vermelho (*Psidium cattleianum* Sabine) extraído mecanicamente e tratado enzimaticamente**. Acta Scientiarum Agronomy, v. 29, supl., p. 617-621, 2007.

SILVA, F. DE A. S. E. & AZEVEDO, C. A. V. de. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In: **World Congress on Computers in Agriculture**, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

TASSARA, H. **Frutas no Brasil**. São Paulo: Empresa das Artes, p. 10-12, 1996.

VIERTLER, R.B. Métodos antropológicos como ferramentas para estudos em etnobiologia e etnoecologia. In: **Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas**. Rio Claro: UNESP, p.11-29, 2002.

ID: 24268

LEVANTAMENTO ETNOPEDOLÓGICO NA RESERVA KAINGANG DO MUNICÍPIO DE MANGUERINHA-PR

Luana da Silva[1],
Diego Bortolini[1],
Daniel Alexandre Heberle[1],
Diego Fernando Roters,
Ana Claudia Casara

RESUMO

A etnopedologia busca aliar o saber cientifico ao popular, resgatando e enriquecendo o conhecimento sobre o solo. Ainda que pouco estudada, é de grande importância na ajuda do resgate e da preservação do conhecimento dos povos. Os povos Kaingang construíram uma cultura de imenso conhecimento da natureza e utilização de seus recursos. A pesquisa foi realizada através da aplicação de questionários pré-elaborados, destinado a uma amostragem escolhida pela aldeia como detentores do conhecimento. Hoje, porém essa tradição foi deixada de lado, dando abertura a uma nova forma de vida, que está apagando aos poucos a relação entre índio e a natureza. Na aldeia poucos são os detentores do conhecimento de classificação de solos, somente os mais antigos preservam esse saber, que corre risco de desaparecer, visto que, eles não repassam o conhecimento as gerações mais novas. A característica mais utilizada pelos Kaingang para a escolha e classificação do solo é a vegetação, porém alguns atributos como cor e pedregosidade também são levados em consideração.

PALAVRAS-CHAVE: Classificação de solos, cultura, indigena

INTRODUÇÃO

A pedologia busca classificar o solo de uma região de acordo com as características morfológicas, físicas e químicas. A etnopedologia alia estes fatores aos saberes de comunidades populares. Embora seja uma área da ciência pouco estudada, é de grande relevância, visto que resgata os conhecimentos populares, que aliados com o conhecimento cientifico permitem chegar a um ponto ótimo sobre a qualidade, uso e preservação do solo.

Muitas vezes é difícil fazer as comunidades rurais compreenderem estudos feitos por pesquisadores, técnicas adotadas, metodologia, enfim, é difícil fazê-los compreender a

1 Doutorando em Ciência do Solo na Udesc-Cav. Av. Luís de Camões, 2090 - Conta Dinheiro, Lages - SC, 88520-000.

linguagem científica. Diante disso é necessário que os pesquisadores invertam o caminho, e compreendam a linguagem desses povos, para que se chegue ao ponto em comum que produza a melhor escolha para a comunidade em questão (ALVES et al, 2005).

O povo indígena carrega em sua cultura muitos conhecimentos da natureza, pois procura viver em harmonia com o ambiente, extraindo dele o que necessita pra sobreviver. Consideram o solo como parte de suas vidas, pois dele retiram o alimento, o que os leva a respeitar e estabelecer relações diferenciadas com este elemento.

A comunidade Kaingang é de uma riqueza cultural enorme, pratica a agricultura desde os primeiros relatos de suas populações, inicialmente com o pinhão depois passando para outros cultivos. Possuem grande habilidade no artesanato principalmente a base de bambu, possuem técnicas de impermeabilização de recipientes para o armazenamento de líquidos entre outras coisas. A avaliação da classificação do solo feita pelos Kaingang é importante do ponto de vista de se criar uma ligação entre uma classificação popular e uma classificação científica que assim visa estreitar as relações entre a pesquisa e os indígenas.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na aldeia indígena de Mangueirinha-PR, denominada hoje como Terra Indígena Mangueirinha, localizada no município de Mangueirinha no sudoeste do Paraná, a 25° 56′ 27″ S, 52° 10′ 33″ W. O trabalho foi desenvolvido em três etapas, sendo a primeira etapa um contato inicial com a comunidade Kaingang. Neste primeiro contato foi realizada uma conversa sobre a atual situação dos índios da reserva, seus costumes e modo de vida. Participaram desta primeira etapa o Cacique e alguns integrantes do conselho da comunidade, que auxilia o cacique na sua tomada de decisões.

Após obter a permissão do cacique para fazer a pesquisa na aldeia partimos para a segunda etapa que consistiu em entrevistar índios que praticam ou já haviam praticado a agricultura convencional, ou "agricultura de toco" como é chamada pelos índios. As entrevistas realizaram-se através de um questionário pré-elaborado. Aplicaram-se 11 questionários a pessoas indicadas pela comunidade como detentores de conhecimento antigo sobre classificação dos solos.

O encontro com essas pessoas se deu por intermédio do guia turístico da aldeia(professor de história e residente da aldeia) Nilson Gonçalves, que de acordo com seu conhecimento sobre a população, acompanhou todo o processo de entrevista. O guia também colaborou no processo da entrevista, visto que muitas vezes era necessária a intervenção dele para a compreensão das questões pelos índios. As entrevistas foram feitas de forma aberta,

sendo aplicadas as questões e anotando todas as contribuições feitas pelos índios, mesmo não relacionada as questões.

Na terceira etapa foi realizada a descrição da topossequência de uma área na aldeia, onde foi possível caracterizar os solos utilizados para agricultura pela população local.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O início do trabalho na reserva indígena de Mangueirinha se deu com um encontro com o Cacique e com seus conselheiros que são um total de 16, mas não estavam todos presente e que são nomeados para cada necessidade da aldeia, como por exemplo saúde, agricultura, educação entre outros. Nesse primeiro encontro ficou-se a par da situação atual da aldeia, e a ideia inicial da pesquisa foi alterada.

A aldeia adotou medidas para que possam se manter em condições melhores de vida, isso fez com que eles adotassem o meio de vida do homem branco passando a trabalhar sob um modo de vida capitalista. Abandonaram quase que por completo a agricultura tradicional, passaram a incentivar a educação na aldeia, e a ter hábitos comuns a pessoas que vivem nas cidades como o uso de internet e televisão por assinatura.

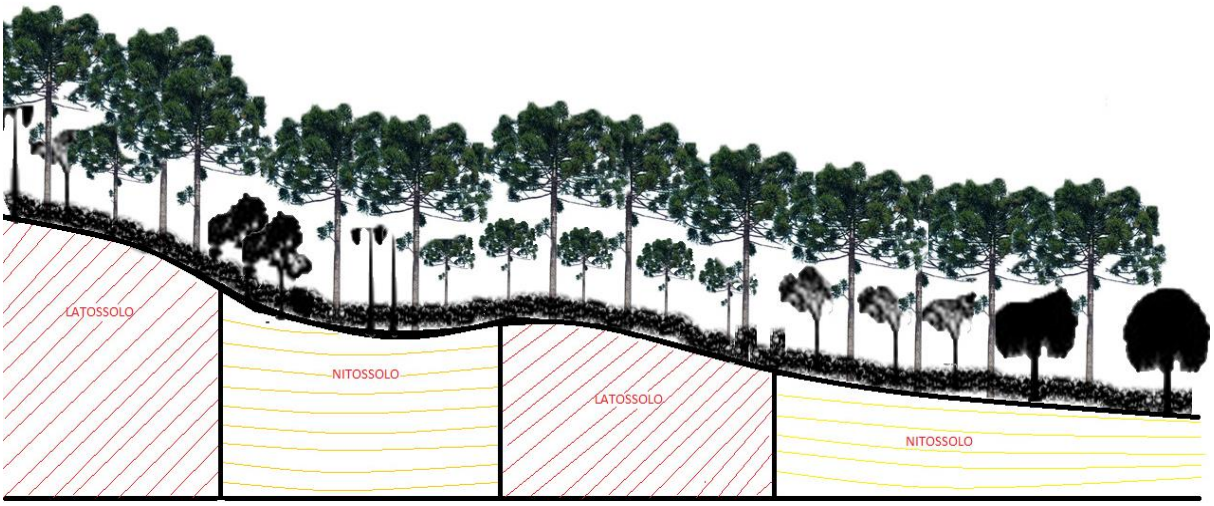
Esse novo modo de vida que talvez tenha os salvado de uma condição de pobreza e exclusão, em contraponto fez com que a maioria de suas tradições e costumes se perdessem com o tempo. A tribo hoje não conta mais com um Pajé, visto que o ultimo morreu e não surgiu nenhum outro para substituí-lo, o Pajé era responsável dentre outras coisas pelo uso de ervas medicinais para a cura ou alívio de doenças. Hoje este conhecimento fica detido com alguns poucos idosos. A escolha do Pajé é uma das poucas tradições mantida intocada dentro da comunidade. Segundo os relatos colhidos a escolha deve convergir entre a vontade pessoal do candidato, a confiança do restante da comunidade e a indicação espiritual. No momento atual nenhuma pessoa na comunidade atende os três critérios, por isso não há Pajé na aldeia, e quando necessários recorre-se ao Pajé da etnia Guarani.

Apesar de hoje a relação dos Kaingang com as suas tradições estarem um pouco distante, ainda é possível encontrar pessoas que guardam alguns conhecimentos de sua relação com o solo. A tradição Kaingang estabelece uma relação bem construída entre eles e o solo, pode se perceber isto quando se questiona qual é a relação de cada um com o solo, obtêm-se respostas como "solo é vida", "solo é saúde". A relação com o solo é algo possível de se perceber em suas respostas e também ao estudar sua historia. Desde o ponto em que acreditam ser provindos do solo, por sua cor de pele até afirmarem que o solo é vida, demostrando uma relação continua, diária com seu meio de trabalho. Isso permite a eles estabelecer uma forma

de classificação, mesmo que simples, mas eficaz quanto as suas necessidades. Araújo 2007, encontrou em seu trabalho com índios Guarani Mbya a classificação do solo em dois termos, Terra Ruim (TR) e Terra Boa (TB), esta mesma classificação foi encontrada na aldeia Kaingang, então adotou-se essa duas simbologias para descrever os solos tratados aqui.

A área utilizada para a agricultura na aldeia tem uma topossequência baseada em Latossolos e Nitossolos (Figura 1), e geralmente é utilizada em uma safra e depois fica em pousio por bastante tempo até ser reutilizada.

Figura 1: Topossequência de uma área agricultável da aldeia



Os Kaingang desta aldeia classificam o solo pela cor, sendo Terra Preta (TP) sinônimo de TB e Terra Amarela (TA) ou Terra Vermelha se equivale a TR. Os índios Kaingang antes de começar o plantio observam a cor do solo, e com isso determinam a cultura a ser implantada. Por exemplo, se desejam plantar soja, uma das culturas mais implantadas por eles hoje, observam se a cor do solo é preta, oque significa para eles que é TB.

Muitos deles decidem pela cor da terra o quanto irão investir para o plantio da cultura, sendo em um local de TB ou TP, eles podem fazer o plantio e não colocarem adubo, o que reduz bastante o custo de investimento na lavoura. Quando o cultivo é em TA ou TV, considerado por eles TR, há necessidade do uso de adubo, pois estas não possuem boa fertilidade natural.

Kämpff (2011), trabalhando com índios na Região Amazônica encontrou ao termo "terra preta" diversas classificações de solos, como Latossolos, Nitossolos, Cambissolos entre outros. Da mesma forma, nos dados levantados na tribo Kaingang, a cor preta se atribui ao teor de matéria orgânica na camada superficial, e não a outros processos de formação do solo,

como mineralogia, drenagem e grau de intemperismo. A matéria orgânica tem papel fundamental na fertilidade de Latossolos por exemplo, Latossolos são categorias bastante intemperizados que por consequência já perderam a maior parte de sua fertilidade natural, e a camada de matéria orgânica é fundamental para o desenvolvimento das culturas sem a adição de adubos químicos.

Em função, disso dentro da denominação TP é possível encontrar todas as ordens de solo existentes na reserva, visto que naquelas condições tanto Latossolos como Nitossolos ou Cambissolos podem apresentar horizonte A proeminente.

O conhecimento sobre o solo que será utilizado para cultivo muitas vezes pode auxiliar nas condições de vida dos índios, visto que, tirando alguns poucos indivíduos na aldeia, a maioria da população vive em situação de grande pobreza. Deixar de investir em adubos durante o plantio pode aumentar a lucratividade da atividade agrícola, gerar mais renda e consequentemente uma melhor condição de vida.

CONCLUSÕES

Os índios da aldeia Kaingang de Mangueirinha-PR, mudaram muito sua forma de vida nos últimos anos, isso fez com que muitas de suas tradições e conhecimentos se perdessem ao longo do tempo.

Ainda que não possuam uma nomenclatura específica, os indígenas classificam o solo em dois termos Terra Boa e Terra Ruim.

As principais características do solo que usam para classificarem são a cor e a vegetação.

REFERÊNCIAS

ALVES,Â.G.C e MARQUES, J.G.W. **Etnopedologia: uma nova disciplina.** Tópicos Ci. Solo, 4:321-344, 2005

ARAÚJO, Júlio C. de L. **Atributos do Solo na Interpretação do Conhecimento de Índios Guarani Mbya sobre Terras para Agricultura,** 2007. Dissertação (Curso de Pós-Graduação em Agronomia- Ciência do Solo) Universidde Federal Rural do Rio de Janeiro. 2007

KÄMPFF, Nestor, et al. **Classificação de Terras Pretas dos Índios e outros solos antrópicos.** Disponível em: www.biochar.org/joomla/index.php

ID: 24273

OCORRÊNCIA DE SAMAMBAIAS EM ARÉAS DE BOTA FORA DE MINERAÇÃO DE CARVÃO MINERAL, EM URUSSANGA, SC.

Josieli Pietro Biasi[1],
Ariane Andreola[2],
Dreyce Kisholli Bueno[3],
Priscila Dors[4],
Humbelina Silva Siqueira Lopes[5],
Mari Lúcia Campos[6]

RESUMO

As atividades envolvidas na extração e beneficiamento do carvão mineral degradam a superfície terrestre, causando impactos negativos sobre os recursos naturais, primacialmente o solo, contribuindo para o desaparecimento da fauna e flora regionais. As maiores reservas de carvão mineral no país estão localizadas no RS, SC e PR. Em SC, a Bacia Carbonífera constitui-se de uma faixa de 20.000 m² entre a Serra Geral a Oeste e o maciço granítico da Serra do Mar a Leste, compreendendo importantes centros de mineração localizados nos municípios de Lauro Müller, Urussanga, Siderópolis, Treviso, Criciúma, Forquilhinha, Içara, Morro da Fumaça e Maracajá. Devido ao passivo ambiental gerado no processo de mineração, estudos recentes têm avaliado formas de recuperação das áreas minerada sendo uma delas a fitorremediação. Diante do exposto o objetivo deste trabalho foi avaliar a ocorrência de samambaias em áreas de bota fora (depósitos de rejeito) de mineração no Município de Urussanga-SC. O experimento foi conduzido em quatro áreas de bota-fora de carvão (D1, D2, D3, D4) e uma área sem interferência antrópica (AT1 – Testemunha). A coleta foi realizada através de caminhamento, de forma aleatória e as amostras foram conduzidas ao Laboratório de Levantamento e Análises Ambiental da UDESC/CAV.

Palavras - chaves: carvão mineral, espécies vegetais, fitorremediação.

INTRODUÇÃO

[1] Engenheira Florestal; mestranda em Ciência do Solo UDESC/CAV – josipietrobiasi@gmail.com
[2]Engenheira Agrônoma; doutora em Ciência do Solo UDESC/CAV
[3]Engenheira Florestal; doutoranda em Ciência do Solo UDESC/CAV
[4]Engenheira Florestal; mestranda em Ciência do Solo UDESC/CAV
[5]Engenheira Agrônoma; doutoranda em Ciência do Solo UDESC/CAV
[6]Professora e pesquisadora do Departamento de Ciência do Solo UDESC/CAV

A atividade industrial vem crescendo em ritmo acelerado estando associada a um maior consumo de energia, tornado necessário um aumento na demanda por combustíveis fósseis tais como o petróleo, o carvão mineral e o gás natural.

O carvão mineral tem ganhado cada vez mais espaço como alternativa energética, sendo que, 80% da extraído do mesmo no mundo é queimado em centrais térmicas de carvão pulverizado (termoelétricas). No Brasil, as termoelétricas movidas a carvão, encontram-se situadas junto as principais jazidas de carvão mineral, nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná (GOMES, 2002).

Apesar do progresso socioeconômico que a exploração desse mineral traz e de ser considerado uma alternativa na geração de energia elétrica, as operações de extração, beneficiamento e transporte do carvão causam inúmeros prejuízos ambientais, devido ao grande volume de rejeitos gerados, que por sua vez, são depositados de forma inadequada em pilhas ou barragens próximas ao local de mineração, degradando a paisagem e os recursos naturais (FUNGARO E IZIDORO, 2006). O rejeito pode conter ainda, elevados teores de elementos-traço (metais pesados) e sulfetos (FeS_2 - pirita), causando a contaminação dos recursos hídricos e do solo contribuindo intensamente para a extinção da fauna e flora regionais (BORTOT & ZIM-ALEXANDRE, 1995; KLEIN, 2006).

Em Santa Catarina, o processo de degradação tornou-se alarmante e provavelmente irreversível já que em muitas regiões restou apenas a vegetação de formações secundárias em diferentes estádios sucessionais (SANTOS, 2003).

Buscando alternativas de descontaminação de baixo custo e maior eficácia, estudos revelam que os processos de fitorremediação têm sido considerados, quando comparados a técnicas convencionais, uma alternativa vantajosa e de fácil aplicação, constituindo uma excelente alternativa para diminuição do risco de contaminação das populações que vivem nas circuvizinhanças de áreas contaminadas (PIRES, 2003; LAMEGO, 2007).

O processo de fitorremediação consiste no uso de plantas e sua comunidade microbiana associada para degradar, sequestrar ou imobilizar poluentes presentes no solo promovendo assim a descontaminação (LAMEGO, 2007). Um exemplo de plantas que podem ser utilizadas nos processos de fitorremediação são as samambaias que ocorrem de maneira espontânea nos depósitos de mineração e neste grupo já se sabe que algumas espécies tem potencial hiperacumuladoras de elementostraços, como comprovado por Ma et al (2001), An et al. (2006), Koller et al. (2008) e Kumari et al (2011), que concluíram que a *Pteris vittata*, assim como a *P. umbrosa*, possuem a habilidade de acumular também As, Cu, Cr e Zn. (SCHNEIDER, 2012).

Esse grupo de plantas é muito antigo em termos evolutivos, bem distribuído geograficamente, englobando uma riqueza de mais de 10 mil espécies. A flora brasileira corresponde a 10% do total dessas espécies (RODRIGUES, 2004).

Compreender e estudar as samambaias e licófitas presentes nos depósitos de rejeito da mineração de carvão é de suma importância, pois podem se tronar uma alternativa viável e de alto valor ambiental, por serem plantas pioneiras e nativas da região, para trabalhos de recuperação de áreas degradas pela mineração de carvão.

Diante do exposto o objetivo deste trabalho foi avaliar a ocorrência espontânea de samambaias em áreas de bota fora (depósito de rejeito) de mineração no Município de Siderópolis-SC.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido entre o ano de 2013 e 2014 na região da bacia carbonífera catarinense, que integra a Associação dos Municípios da Região Carbonífera (AMREC) e localiza-se em uma faixa alongada na direção N-S, ocupando uma área de 1.659 km^2 situada no extremo sul do estado.

O trabalho abrangeu quatro áreas de bota-fora de mina (D1, D2, D3, e D4) e uma área sem interferência antrópica (Testemunha – AT1) no Município de Urussanga (Tabela 1).

Tabela 1. Coordenadas dos locais de coleta, sendo D1 a D4 áreas de bota fora de mina e AT1 área sem influência da mineração de carvão (Testemunhas).

Depósitos	Coordenadas	
	N	E
D1	0659004	06848054
D2	0658025	06847202
D3	0658209	06847721
D4	0659378	06848267
AT2	0664033	06837933

O clima predominante da região, segundo Koppen, é classificado como Cfa (Mesotérmico, úmido e com verões quentes) com variações significativas na precipitação (1220-1660 mm) e temperatura (17-19,3^{0}C). Tem como solos mais representativos da região

os Argissolos correspondendo a 43,1% da região e os Cambissolos presentes em 24,22%. (BACK, 2009).

A vegetação do estado de Santa Catarina pertence ao bioma Mata Atlântica, que compreende diversas fitofisionomias que propiciaram significativa diversidade ambiental (COLLARES, 2006).

A amostragem foi realizada entre agosto a dezembro de 2013 por meio da coleta de um morfotipo de cada espécie de samambaia visualizada através de caminhamento (FILGUEIRAS et al., 1994) removendo a planta por completo e preservando sua estrutura. Além disso, foi coletado o rejeito com o auxilio de uma pá reta, de forma que abrangesse o entorno da raiz das plantas. As amostras foram conduzidas para a Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) - Centro de Ciências Agroveterinarias (CAV), e avaliadas no laboratório de Levantamento e Análise Ambiental, em Lages, Santa Catarina.

O rejeito foi separado da raiz das plantas, secos em estufa 60 ° por 24 horas, moídos e passados através de peneira de 2 mm. Após a preparação das amostras determinou-se pH em água e o índice SMP por potenciometria, utilizando-se uma relação solo/solução de 1:1. Os teores de P, K foram extraídos com solução ácida de Mehlich 1, sendo o P determinado por colorimetria; os teores de Ca, Mg e Al, foram extraídos com solução KCl 1 mol L^{-1}, ambas as análises seguiram os métodos determinados pela EMBRAPA (2009). A determinação dos teores disponíveis de Cu e Zn foram realizados pelo método de Tedesco (1995). A quantificação dos teores dos elementos analisados foi feita por meio de espectrofotometria de absorção atômica.

As samambaias foram devidamente exsicatas e classificadas, sendo que para a delimitação de famílias, gêneros e espécies das samambaias (monilófitas) seguiu-se a classificação proposta por Smith et al. (2006, 2008), com revisão de Rothfels (2012).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A caracterização química do rejeito constatou que o rejeito da mineração de carvão é pobre quimicamente, com baixos valores de pH, baixos teores de Ca, Mg e P, e altas concentrações de Al trocável (Tabela 2). Em alguns depósitos é possível observar altas concentrações de K (p. ex. D2, D3 – tabela 2) fato que possivelmente esta relacionado ao teor desse elemento no material de origem do rejeito. Os depósitos D2 e D3 apresentaram teores de Zn até quarenta vezes superiores aos observados na testemunha.

Tabela 2: Caracterização do rejeito dos locais de bota fora de mineração de carvão. (Médias dos valores).

Depósitos	pHágua	pHSMP	Ca	Mg	Al	P	K	Cu	Zn
			cmolc kg-1			mg kg-1			
D1	2,8	3,9	0,1	0,06	5,73	2,6	45	1,1	1,1
D2	2,8	3,6	0,1	0,08	8,93	4,0	798	1,4	40,9
D3	3,0	3,9	0,1	0,06	7,33	2,1	77	1,2	41,6
D4	2,6	3,6	0,1	0,13	5,84	1,2	17	1,7	5,9
AT1	4,4	4,8	0,1	0,91	1,85	2,2	76	0,4	3,5

Fonte: Próprio autor.

Em relação as samambaias foram encontradas duas espécies, distribuídas em dois gêneros e pertencentes a duas famílias botânicas (Tabela 3).

Tabela 3. Espécies de samambaias coletadas nos 04 depósitos de rejeito e 01 testemunhas.

Depósitos	Ocorrência de Espécies	Gênero /Espécies	Família
D1	E1	*Pteridium aqualinum*	Dennstaedtiaceae
D2	E1, E2	*Gleichenia pectinata*	**Gleicheniaceae**
D3	E1	*Pteridium aqualinum*	Dennstaedtiaceae
D4	E1, E2	*Gleichenia pectinata*	**Gleicheniaceae**
AT 2	E1	*Pteridium aqualinum*	Dennstaedtiaceae

Fonte: Próprio autor.

A espécie E1 obteve a maior predominância ente os depósitos estudados, ocorrendo também na área testemunha, o que demostra a plasticidade desta espécie. Já a espécie E2 ocorreu apenas em dois depósitos, todavia também é considerada uma espécie com grande plasticidade. As samambaias evidenciadas no presente estudo surgem espontaneamente, sendo plantas pioneiras e ruderais consideradas importantes alternativas nos processos de fitorremediação de áreas degradadas.

Ainda, essa ampla distribuição nas áreas amostradas, principalmente das espécies supracitadas, provavelmente está relacionada ao fato das samambaias serem normalmente encontradas em ambientes com maior atividade antrópica (AMBRÓSIO, 1997), suporte hídrico regular e sombreamento, porém algumas delas são capazes de sobreviver em ambientes secos e com incidência solar constante. Para isso, desenvolveram uma vasta gama de adaptações ambientais como, por exemplo, a proteção contra o fogo, deficit hídrico, entre outras, permitindo seu desenvolvimento em ambientes hostis (PORTAL EDUCAÇÃO, 2013).

Isso demostra que as espécies de samambaias evidenciadas neste estudo são capazes de sobreviver e colonizar locais com condições inóspitas do substrato, refletindo tolerância, caracterizando-se uma alternativa promissora para projetos de recuperação e processos de fitorremediação que visam a descontaminação de áreas degradadas pela mineração de carvão

CONCLUSÃO

O rejeito dos depósitos da mineração de carvão é pobre quimicamente apresentando elementos tóxicos ao desenvolvimento vegetal.

As espécies de samambaias encontradas nos depósitos são pioneiras e rústicas, podendo sobreviver em locais com condições inóspitas sendo consideradas como uma opção promissora para a utilização nos processos de fitorremediação e recuperação de áreas degradadas pela mineração e carvão.

REFERÊNCIAS

AL, T.A., BLOWES, D.W., MARTIN, C.J., CABRI, L.J., JAMBOR, J.L. Aqueous geochemistry and analysis of pyrite surfaces in sulfide-richmine tailings**. Geochim. Cosmochim. Acta** 61, 2353–2366. 1997.

AMBRÓSIO, S. T.; BARROS, I. C. L. Pteridófitas de uma área remanescente de Floresta Atlântica do Estado de Pernambuco, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, Porto Alegre 11(2): p. 105-113, 1997.

BACK, A.J. Caracterização climática. In: BACK, A.J. **Mineração de carvão, meio ambiente e desenvolvimento sustentável no sul de Santa Catarina: uma abordagem interdisciplinar.** Ed. Afiliada, 2009.

BELLOLI, M; QUADROS, J; GUIDI, A. **HISTÓRIA DO CARVAO DE SANTA CATARINA.** Criciuma: Inpresa Oficial Do Estado De Santa Catarina, 2002. 300 p.

BORTOT, A.; ZIM, A. N. Programa de Proteção e Melhoria da Qualidade Ambiental da Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar. **Revista Tecnologia e Ambiente**, Criciúma, v.1, p.55-74, 1995.

COLLARES, J. E. R. Mapa de Biomas do Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 57. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Botânica do Brasil, p. 306-309, 2006.

EMBRAPA. Manual de Análises Químicas de Solos, Plantas e Fertilizantes, 2ª Edição. ISBN: 978-85-7383-430-7, 2009.

FILGUEIRAS, T. S. et al. **Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos.** Rio de Janeiro, Cadernos de Geociências, n. 12, p. 39-43, 1994.

FUNGARO, D. A.; IZIDORO, J. C. Remediação de Drenagem Ácida de Mina Usando Zeólitas Sintetizadas a Partir de Cinzas Leves de Carvão . Quim. Nova, São Paulo – SP, Vol. 29, No. 4, 735-740, 2006.

GOMES, A. J. P. Estratégica na Produção de Eletricidade no Sul do Brasil, Carvão do Brasil, Turfa Agrícola/ Geologia, Meio Ambiente e Participação, Porto Alegre: EST, p 164, 2002.

KLEIN, A. **ÁREAS DEGRADADAS PELA MINERAÇÃO DE CARVÃO NO SUL DE SANTA CATARINA: VEGETAÇÃO VERSUS SUBSTRATO.** 2006. 93 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Estremo Sul de Santa Catarina - Unesc, Criciúma-sc, 2006.

KOLLER, C. E.; PATRICK, J. W.; ROSE, R. J.; OFFLER, C. E.; MACFARLANE, G. R. **Arsenic and heavy metal accumulation by *Pteris vittata L. and P.-umbrosa* R. Br. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology.** Vol. 80, Issue 2, p. 128-133, 2008.

KUMARI, A.; LAE, B.; PAKADE, B.; CHARD, P. Assessment of bioaccumulation of heavy metal by *Pteris vittata* L. growing in the vicinity of by ash. **International Journal of Phytoremediation**, 13.779, 2011.

LAMEGO, F. P.; VIDAL, R. A. Fitorremediação: plantas como agentes de despoluição? **Pesticidas: R. Ecotoxicol. e Meio Ambiente**, Curitibaprr, v. 17, n. , p.9-18, dez. 2007. Bimestral.

MA, L. Q.; KOMAR, K. M.; TU, C.; ZHANG, W.; CAI, Y.; KENNELLEY, E. D.; A fern that hyperaccumulates arsenic. **Nature**. p.409-579, 2001.

PIRES, F. R. et al. FITORREMEDIAÇÃO DE SOLOS CONTAMINADOS COM HERBICIDAS. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS

DANINHAS, 2002, Viçosa-mg. **PLANTAS DANINHAS.** Viçosa: Sociedade Brasileira da Ciência Das Plantas Daninhas, 2003. v. 21, p. 335 - 341.

PORTAL DA EDUCAÇÃO. **Pteridófitas.** Campo Grande: Portal da Educação, 117 p. isbn 978-85-8241-695-2, 2013.

RODRIGUES, S. T; ALMEIDA, S. S. de; ANDRADE, L. de H. C. Composição Florística E Abundância De Pteridófitas Em Três Ambientes Da Bacia Do Rio Guamá, Belém, Pará.**Acta Amazônia**, Belém - Pa, v. 341, n. , p.35-42, 2004.

ROTHFELS, C.J.; SUNDUE, M.A.; KUO, LI-Y.; LARSSON, A.; KATO, M.,; SCHUETTPELZ, E. & PRYER, K.M. **A revisedfamily-levelclassification for eupolypod II ferns (Polypodiidae: Polypodiales).** Taxon 61(3): p. 515–533, 2012.

SANTOS, R. dos. Reabilitação de ecossistemas degradados pela mineração de Carvão a céu aberto em Santa Catarina, Brasil. 2003.115f. Tese de doutorado.

SCHNEIDER, J.; OLIVEIRA, L. M. de; GUILHERME, L. R. G. Espécies tropicais de pteridófitas em associação com fungos micorrízicos arbusculares em solo contaminado com arsênio. **Quimica Nova**, Lavras-mg, v. 35, n. 4, p.709-714, 2012.

SMITH, A.R.; PRYER, K.M.; SCHUETTPELZ, E.; KORALL, P.; SCHNEIDER, H. & WOLF, P.G. **A classification for extant ferns**. Taxon 55(3): 705-731, 2006.

SMITH, A.R.; PRYER, K.M.; SCHUETTPELZ, E.; KORALL, P.; SCHNEIDER, H. & WOLF, P.G. **Fern classification,** p. 417-467. In: T.A. Ranker& C.H. Haufler (Eds.), Biology and evolution of ferns and lycophytes. Cambridge University Press, 2008.

TEDESCO, J. M.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análise de solos, plantas e outros materiais**. Boletim técnico, Porto Alegre, n.5, 1995.

ID: 24287

DINÂMICA DA REGENERAÇÃO NATURAL EM UM FRAGEMNTO DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA - LAGES, SC

Amanda da Silva Nunes[1],
Mariéle Alves Ferrer da Silva[2],
Edilaine Duarte[3],
Aline Gross[4],
Pedro Higuchi[5],
Ricardo Vargas Kilka[6]

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar dinâmica da regeneração natural em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista, em Lages, SC. Para isto, no ano de 2012, foram alocadas 25 parcelas, onde todos os indivíduos arbóreos regenerantes foram identificados, contados e classificados quanto à altura (Classe 1: altura entre 10 cm e 1 m, avaliadas em 5 m²; Classe 2: plantas com altura entre 1 e 3 m, avaliadas em 10 m²; e Classe 3: plantas com altura > que 3 m e DAP < que 5 cm, avaliadas em 20 m²). Em 2014, nas mesmas parcelas, todos os indivíduos sobreviventes foram recontados e reclassificados quanto à altura, os mortos contabilizados e os recrutas contados, identificados e classificados quanto à altura. No período avaliado, observou-se um aumento de 44,06% na abundância, passando de 306 para 448 indivíduos. Em relação a riqueza, no ano de 2012 foram observadas 44 espécies, 34 gêneros e 25 famílias; e no ano de 2014 foram observadas 59 espécies, 43 gêneros e 28 famílias. Conclui-se que a regeneração natural da floresta avaliada se encontra em fase de estruturação e enriquecimento florístico, caracterizado pelo aumento da abundância e número de espécies.

Palavras-chave: Componente arbóreo regenerante, mortalidade, recrutamento

[1] Engenheira Florestal, Mestranda em Engenharia Florestal, UDESC-CAV, amandaeng.f@gmail.com
[2] Engenheira Florestal, Mestranda em Engenharia Florestal, UDESC-CAV, mariele.ferrer@hotmail.com
[3] Engenheira Florestal, Mestranda em Engenharia Florestal, UDESC-CAV, ediduarte10@gmail.com
[4] Engenheira Florestal, Mestranda em Engenharia Florestal, UDESC-CAV, alinesgros@hotmail.com
[5] Engenheiro Florestal, Professor Associado, UDESC-CAV, higuchip@gmail.com
[6] Engenheira Florestal, Pós-Doutorando em Engenharia Florestal, UDESC-CAV, rvkilka@gmail.com

INTRODUÇÃO

A Floresta Ombrófila Mista (FOM), com ocorrência restrita em locais de elevada altitude e baixas temperaturas médias anuais, é uma das principais formações florestais encontradas na região Sul do Brasil (IBGE, 2012). Destaca-se que a FOM, que é caracterizada pela presença marcante de *Araucaria angustifolia*, (Bertol.) Kuntze, foi intensamente alterada durante o ciclo de exploração madeireira pela extração seletiva de suas espécies e pelo pastoreio extensivo. Desta forma, os remanescentes se encontram atualmente com diferentes níveis de degradação. Entretanto, no início da década de 90 houve a aumento na discussão e a preocupação por técnicas sustentáveis de uso dos recursos florestais (SCHUSSLER, 2006), o que tornou relevante a condução de estudos ecológicos nestes ecossistemas.

Considerando que a manutenção de uma comunidade de espécies arbóreas depende dos processos de estabelecimento e desenvolvimento de plantas jovens, estudos que permitam o monitoramento da regeneração natural em condições de sub-bosque são importantes para o conhecimento da capacidade da continuidade de populações arbóreas em florestas (REDIN et al., 2011).

Estudos de dinâmica florestal são caracterizados pelo monitoramento das mudanças na flora em uma floresta, avaliadas em um intervalo de tempo (RUSCHEL et al, 2009). Assim, a dinâmica florestal pode ser avaliada por meio dos processos demográficos de recrutamento, crescimento e mortalidade (SALAMI, 2013).

OBJETIVO

O presente estudo teve como objetivo avaliar dinâmica da regeneração natural em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista, em Lages, SC.

MÉTODO

O local de estudo situa-se no município de Lages, planalto sul-catarinense, apresentando vegetação classificada com Floresta Ombrófila Mista Montana, segundo o IBGE (2012). Para o desenvolvimento do estudo, foi realizado o monitoramento da dinâmica do componente arbóreo regenerante, em um fragmento florestal pertencente ao Parque Natural Municipal de Lages (PARNAMUL). O fragmento encontra-se em avançado estágio de sucessão e faz divisa com um plantio comercial de *Pinus* spp., separado apenas por um aceiro. O início do estudo deu-se em parcelas permanentes no ano de 2012 (primeira avaliação),

realizado por Guidini et al. (2014), e a segunda avaliação trata-se do presente estudo, cujos dados foram coletados em 2014.

O clima predominante na região é do tipo Cfb, de acordo com a classificação de Köppen. De acordo com a estação meteorológica de Lages, administrada pela EPAGRI/CIRAM/INME, a precipitação e a temperatura média anual (1970-2010) foram de 1.682,80 mm e 15,9ºC, respectivamente. Com altitude próxima a 950 m, o município está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Canoas e do Rio Pelotas, com topografia, em sua maior parte, suave-ondulada a ondulada.

No fragmento estudado, Guidini et al. (2014) alocaram cinco transecções de 20 m de largura por 100 m de comprimento, perpendiculares à borda da floresta, com distância mínima de 100 m entre si. Cada transecção foi dividida em cinco parcelas de 20 x 20 m, totalizando 25 parcelas de 400 m², com diferentes setores de distâncias da borda. O primeiro setor, composto pelas primeiras parcelas de cada transecção, estava em contado com a borda, o segundo, a 20 m de distância da borda, o terceiro, a 40 m, o quarto, a 60 m, e o quinto, representado pelas últimas parcelas de cada transeção, a 80 m da borda.

Para a avaliação do estrato regenerante arbóreo (indivíduos arbóreos com diâmetro a altura do peito – DAP – menor que 5 m e altura maior que 10 cm), em 2012, cada parcela foi subdividida em sub-parcelas com área variável de acordo com a classe dos regenerantes, seguindo-se a metodologia proposta por Volpato (1994), com adaptações: i) classe 1, plantas com altura entre 10 cm e 1 m, avaliadas em 5 m²; ii) classe 2, plantas com altura entre 1 e 3 m, avaliadas em 10 m²; e iii) classe 3, plantas com altura > que 3 m e DAP < que 5 cm, avaliadas em 20 m². Todos os indivíduos que se encontravam no interior das sub-parcelas foram identificados, marcados com plaquetas de alumínio e tiveram sua classe de altura registrada.

Em 2014, todos os indivíduos foram reavaliados, contabilizando os mortos e recrutas (altura > 10 cm) e enquadrando os sobreviventes nas classes de altura. Os recrutas foram identificados e classificados quanto à altura. A identificação das espécies, sempre que possível, foi realizada *in loco* ou os espécimes foram coletados para identificação posterior em laboratório com base em bibliografias especializadas, sendo os nomes científicos baseados na Lista de Espécies da Flora do Brasil (FORZZA et al., 2013) e Flora Digital do Rio Grande do Sul (2015), seguindo-se a classificação do APG III (2009).

RESULTADOS

No período avaliado, observou-se um aumento de 44,06% na abundância, passando de 306 (Classe 1: 188 ind.; Classe 2: 86 ind. e Classe 3: 32 ind.) para 448 indivíduos (Classe 1: 289 ind.; Classe 2: 120 ind. e Classe 3: 39 ind.). Em relação a riqueza, no ano de 2012 foram observadas 44 espécies, 34 gêneros e 25 famílias; e no ano de 2014 foram observadas 59 espécies, 43 gêneros e 28 famílias. As famílias de maior riqueza foram Myrtaceae (2012 = 10; 2014 = 18), Sapindaceae (2012 = 5; 2014 = 4), Primulaceae (2012 = 3; 2014 = 3), Lauraceae (2012 =3; 2014 = 4) e Fabaceae (2012 = 3; 2014 = 3). Em 2012, as espécies com maior abundância na Classe 1 foram *Cupania vernalis* Cambess. (24 ind.), *Banara tomentosa* Closs. (22 ind.), *Myrcia splendens* (Sw.) DC. (18 ind.), *Myrcia hatschbachii* D.Legrand (14 ind.) e *Matayba elaeagnoides* Radlk. (14 ind.). As de maiores abundâncias na Classe 2 foram *Banara tomentosa* (24 ind.), *Dalbergia frutescens* (Vell.) Britton (22 ind.) e *Myrcia hatschbachii* D.Legrand (22 ind.). Na Classe 3, a que mais se destacou foi *Banara tomentosa* (33 ind.). Em 2014, as espécies de maior abundância na Classe 1 foram *Cupania vernalis* (33 ind), *Myrcia splendens* (33 ind.), *Matayba elaeagnoides* (30 ind.) e *Myrcia hatschbachii* (22 ind.). As de maiores densidades na Classe 2 foram *Myrcia hatschbachii* (17 ind.) e *Casearia decandra* (10 ind.). Na Classe 3 a que mais se destacou foi a *Casearia decandra* (12 ind./ha).

A espécie que apresentou maior número de indivíduos mortos foi a *Banara tomentosa*, pertencente à família Salicaceae, com 24 indivíduos (Classe 1: 11 ind.; Classe 2: 7 Classe 1: 17 e 15 e Classe 2: 3 e 5) ind. e Classe 3: 6 ind.), seguida por *Cupania vernalis* (Sapindaceae) e *Myrcia splendens* (Myrtaceae) com 10 indivíduos mortos. Das espécies que apresentaram os maiores valores de recrutas foram *Myrcia splendens* (Myrtaceae) com 29 indivíduos (Classe 1: 22 e Classe 2: 7); *Matayba elaeagnoides* (Sapindaceae), com 28 indivíduos (Classe 1: 23 e Classe 2: 5), seguidas de *Cupania vernalis* (Sapindaceae) com 20 indivíduos (Classe 1: 17 e Classe 2: 3) e *Myrcia hatschbachii* (Myrtaceae) com 20 indivíduos recrutados (Classe 1: 15 e Classe 2: 5). A espécie que se destacou em relação às mudanças para classes de tamanho inferiores foi *Myrsine coriacea*. Já as espécies que tiveram maiores números de indivíduos que subiram de classe foram *Oreopanax fulvum* Marchal e *Styrax leprosus* Hook. & Arn.

DISCUSSÃO

O perfil florístico observado neste estudo está de acordo com o padrão encontrado em outros levantamentos em Floresta Ombrófila Mista, que constataram Myrtaceae, Lauraceae, Salicaceae, Sapindaceae, como as famílias de maior riqueza (DULLIS et al, 2011; SANTOS,

et al., 2015). De acordo com Souza e Lorenzi (2005), Myrtaceae é classificada como sendo a que apresenta maior número de espécies da flora brasileira.

Em área de Floresta Ombrófila Mista, Rossi (2007) observou que a mortalidade para o componente adulto é mais frequente nas menores classes diâmetro, o que pode ocorrer devido a competição (FIGUEIREDO-FILHO et al., 2010), de forma que está também pode sido a causa da mortalidade de indivíduos de menor classe da regeneração natural encontrada no presente estudo. Outro fator observado em campo, foi a queda de árvores adultas sobre a regeneração, causando assim a morte de alguns indivíduos.

As espécies que apresentaram maior número de recrutamento tiveram os baixos valores de mortalidade. Isso sugere que as mesmas se encontram em ambiente propício para sua regeneração e estabelecimento e devem ser consideradas potenciais para serem manejadas para uso sustentável ou utilizadas em programas de restauração florestal (HIGUCHI, 2003).

CONCLUSÕES

Conclui-se que a regeneração natural da floresta avaliada se encontra em fase de estruturação e enriquecimento florístico, caracterizado pelo aumento da abundância e número de espécies. O presente estudo permitiu o entendimento sobre a capacidade de diferentes espécies em se estabelecer em condições de sub-bosque, reforçando a ideia que a análise da regeneração natural por classe de tamanho e da demografia das espécies é importante para entendimento da dinâmica de florestas.

REFERÊNCIAS

APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v.161, n.2, p.105-121, 2009.

DULLIS, M.; et al. **Florística e fitossociologia da regeneração natural em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista no Rio Grande do Sul.** In: CONGRESSO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA UTFPR CÂMPUS DOIS VIZINHOS. 2011. p. 263-267.

FIGUEIREDO-FILHO, A.; DIAS, A. N.; STEPKA, T. F.; et al. Crescimento, mortalidade, ingresso e distribuição diamétrica em Floresta Ombrófila Mista**. Floresta**, Curitiba, PR, v. 40, n. 4, p. 763-776, 2010.

FLORA DIGITAL DO RIO GRANDE DO SUL. Porto Alegre. 2015. Disponível em: http://www6.ufrgs.br/fitoecologia/florars>. Acesso em: 14 de outubro de 2015.

FORZZA, R.C.; et al. **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2013. Disponível em: < http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ConsultaPublicaUC.do>

Acesso: 15 de outubro de 2015.

GUIDINI, A. L.; et al. Invasão por Espécies Arbóreas Exóticas em Remanescentes Florestais no Planalto Sul Catarinense. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 38, n. 3, p. 469-478, 2014.

HIGUCHI, P. **Dinâmica de regeneração natural da vegetação arbórea de um fragmento de Floresta Semidecidual Montana Secundária, em Viçosa, MG.** 107p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Universidade Federal de Viçosa – UFV. Viçosa. 2003.

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Série: Manuais técnicos em geociências n.1. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2 ed., 2012.

REDIN, C. G.; LONGHI, R. V.; WATZLAWICK, L. F. Composição florística e estrutura da regeneração natural do Parque Estadual do Espinilho, RS. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.7, p.1195-1201, 2011.

ROSSI, L. M. B. **Processo de difusão para simulação da dinâmica de Floresta Natural.** Curitiba, 2007. 168 p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná.

RUSCHEL, A. R.; et al. Caracterização e dinâmica de duas fases sucessionais em Floresta secundária da Mata Atlântica**... Revista Árvore,** Viçosa-MG, v.33, n.1, p.101-115, 2009.

SALAMI, B. **Dinâmica do componente arbóreo em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana em Lages, SC.** 2013. 60p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Lages. 2013.

SANTOS, K. F.; et al. Regeneração natural do componente arbóreo após a mortalidade de um maciço de taquara em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista em Lages – SC. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 25, n. 1, p. 107-117, 2015.

SCHUSSLER, G. **Dinâmica populacional e aspectos da regeneração natural da *Cabralea canjerana* (Vell) Mart (Meliaceae) em uma zona de contato entre as Florestas Ombrófilas Montanas, RS.** 114p. 2006. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Biociências. 2006.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática**: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. 2005.

VOLPATO, M. M. L. **Regeneração natural em uma floresta secundária no domínio de Mata Atlântica: uma análise fitossociológica**. 1994. 123p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 1994.

ID: 24299

LIXIVIAÇÃO DE NITRATO E AMÔNIO DECORRENTE DA APLICAÇÃO DE FERTILIZANTES NITROGENADOS. (1)

Sulian Junkes Dal Molin(2);

Paulo Roberto Ernani(3).

(1) Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor.
(2) Estudante de mestrado; Engenheiro Agrônomo; CAV – UDESC; sulian.ta@hotmail.com.
(3) Professor do Departamento de Solos; Ph.D em Ciência do Solo; CAV – UDESC; prernani@cav.udesc.br.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a lixiviação de amônio e nitrato decorrente da adição de fontes de fertilizantes minerais nitrogenados ao solo. O experimento foi implantado no laboratório de química e fertilidade do solo da Universidade do Estado de Santa Catarina em Lages, SC. Foi utilizado um Latossolo Bruno Aluminoférrico típico acondicionado em tubos de PVC de 30 cm formando as unidades experimentais. Os tratamentos foram constituídos por uma testemunha, sem aplicação de N, e pelos seguintes fertilizantes comerciais minerais: ureia convencional, Super N, Kimcoat N, Nitromais, Super Nitro, Producote, Sulfammo Meta 22 e nitrato de amônio, todos na dose de 400 mg coluna^{-1} de nitrogênio. A lixiviação de amônio foi semelhante entre os tratamentos e pouco representativa. Os fertilizantes amídicos foram semelhantes entre si e apresentaram as maiores quantidades de nitrato lixiviado seguidos dos fertilizantes Sulfammo Meta 22 e nitrato de amônio, sendo a testemunha com a menor quantidade de nitrato lixiviado.

Palavras chave: Adubação nitrogenada, percolação de nitrogênio.

INTRODUÇÃO

No manejo da adubação de culturas o nitrogênio (N) é um dos nutrientes mais suscetíveis a perdas devido ao dinamismo das reações que ocorrem no solo envolvendo este elemento. O N mineral de fertilizantes pode ser perdido, principalmente, na forma de volatilização de amônia (NH_3), de lixiviação de nitrato (NO_3^-) para camadas mais profundas do solo e na forma de óxido nitroso (N_2O) quando o NO_3^- é desnitrificado.

A ureia $CO(NH_2)_2$, juntamente com nitrato de amônio $NH_4^+NO_3^-$ e o sulfato de amônio $(NH_4)_2SO_4$, são os fertilizantes nitrogenados mais utilizados no Brasil. Sua hidrólise

resulta na formação de carbonato de amônio que é instável e se decompõem rapidamente originando amônio, bicabornato e hidroxila. Parte do amônio é convertida em amônia, que é um gás e pode se perder para a atmosfera, e a outra parte será nitrificado sendo convertido, por bactérias do gênero *Nitrosomonas* e *Nitrobacter*, em nitrato em até quatro semanas (ERNANI, 2008).

A volatilização de amônia a partir da adição de fertilizantes amoniacais possui grande importância em solos alcalinos com pH maior do que 7,0 ou quando a ureia é aplicada sobre a superfície do solo. O processo da hidrolise da ureia eleva o pH ao redor dos grânulos de fertilizantes, devido às reações da hidroxila e do bicabornato com o hidrogênio do solo, ocasionando condições favoráveis à volatilização de NH_3 (ERNANI, 2008).

Com o objetivo de diminuir a velocidade de hidrólise da ureia e ou a inibição temporária da atividade da urease, alguns compostos químicos têm sido misturados à ureia para tal finalidade, retardando a transformação de N amídico da ureia em amônio e, consequentemente, a transformação de NH_4^+ em NO_3^-. Recentemente vários fertilizantes nitrogenados têm sido disponibilizados no mercado com o objetivo de aumentar a eficiência de uso do N pelas plantas.

OBJETIVO

Este trabalho visou avaliar o comportamento de fertilizantes nitrogenados na lixiviação de nitrato e amônio.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório de química e fertilidade do solo do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina, CAV-UDESC. Para este estudo foi utilizado um Latossolo Bruno coletado em um pomar comercial de macieira no município de Vacaria, Rio Grande do Sul. O solo apresentava 7,0 de pH em água, 3,5% de matéria orgânica do solo, 426 g kg^{-1} de argila.

Os tratamentos consistiram em uma testemunha sem adição de fertilizantes e oito fontes de N mineral. Os fertilizantes comerciais utilizados foram: Ureia convencional (45% de N); Super N (45% de N); Nitro Mais (45% de N); Super Nitro (45% de N); Producote (39% de N); Kincoat N (45% de N); nitrato de amônio (32% de N) e Sulfammo Meta 22 (22% de N), na dose de 400 mg de N coluna-1. O delineamento utilizado nas parcelas foi inteiramente casualizado com três repetições.

As unidades experimentais foram constituídas por colunas de lixiviação, confeccionadas a partir de tubos de PVC de 30 cm de altura e 10 cm de diâmetro com um tampão de PVC ao fundo contendo um orifício na parte central de aproximadamente um cm de diâmetro a fim de permitir a saída da solução percolada. Na extremidade inferior de cada coluna foi colocado um saco plástico com um furo em um dos lados da extremidade inferior com a finalidade de direcionar a solução percolada para os frascos de coleta, onde foram utilizados potes plásticos com capacidade de 0,8 L.

Cada coluna recebeu 2 kg de solo (com umidade gravimétrica de 0,43 g g^{-1}). O solo foi acondicionado a uma altura de 25 cm nas colunas, sendo que nos 5 cm superficiais foram incorporados os fertilizantes. Os 5 cm superiores das colunas não foram preenchidos com solo a fim de facilitar as percolações. Estas iniciaram sete dias após a aplicação dos fertilizantes sendo repetidas semanalmente por 13 semanas. Cada percolação recebeu 300 ml de água destilada. As percolações foram realizadas no fim da tarde e coletadas no inicio da manhã do dia seguinte.

Da solução percolada foram determinados o volume lixiviado, pH e a quantidade de nitrato e amônio. A quantidade de amônio e nitrato no solo, após as percolações, foram determinadas conforme método proposto por Tedesco et al. (1995).

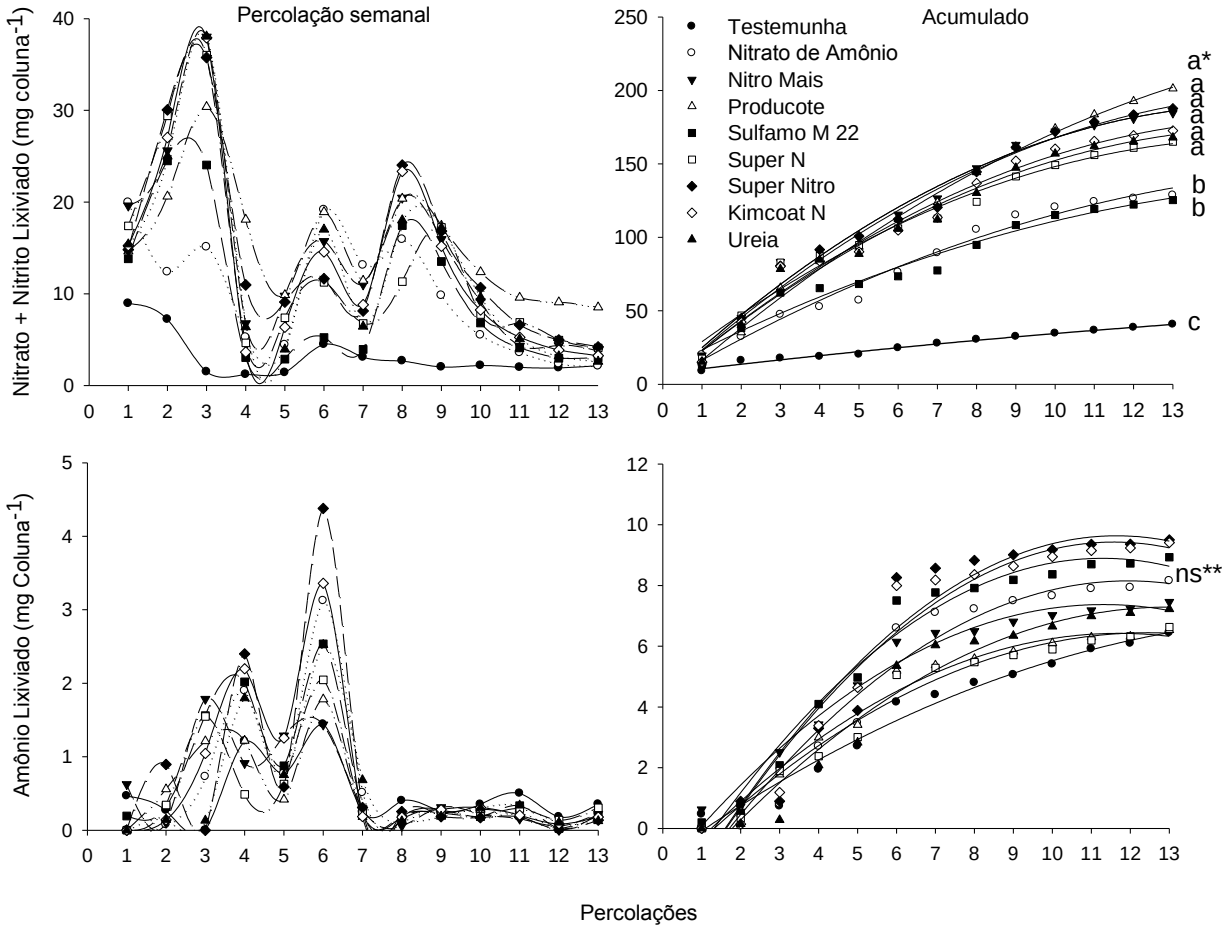
Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística. A magnitude dos efeitos dos tratamentos aplicados foi testada com o teste F ($P<0,05$). Quando alcançada significância estatística, a comparação de médias entre tratamentos foi realizada através do teste Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS

As quantidades de amônio lixiviado foram baixas e semelhantes para os diferentes tratamentos, não diferindo entre os tratamentos (Figura 1). Independente da fonte de nitrogênio aplicada, as quantidades lixiviadas foram maiores até a sexta percolação, após, estas diminuíram ao longo das percolações.

Os tratamentos que receberam fertilizantes nitrogenados obtiveram maiores lixiviações acumuladas de nitrato que a testemunha. A lixiviação de nitrato não variou entre as fontes de fertilizantes amídicos (Ureia convencional, Super N, Nitro Mais, Super Nitro, Producote, Kincoat N), porém ocorreram diferenças nas lixiviações dos fertilizantes amídicos com os fertilizantes nitrato de amônio e Sulfammo Meta 22. As quantidades de nitrato e nitrito lixiviados ao longo das percolações não apresentaram tendência de redução até oitava percolação.

Figura 1. Lixiviação de nitrato mais nitrito e amônio por percolação e acumulado em função da aplicação de fertilizantes minerais nitrogenados.

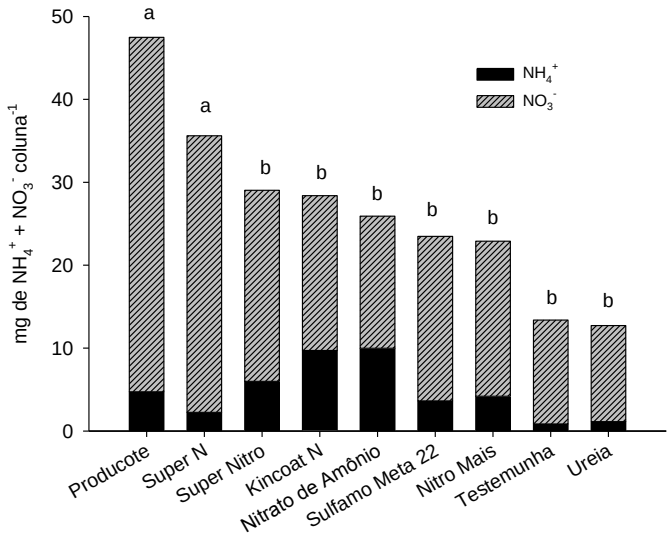


* Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo teste Scott-Knott a 5 % de probabilidade de erro.

ns** é não significativo pelo teste Scott-Knott a 5 % de probabilidade de erro.

Os tratamentos apresentaram diferentes quantidades de N mineral no solo após as percolações (Figura 2). Os fertilizantes minerais nitrogenados Producote e Super N obtiveram as maiores concentrações de N mineral quando comparado aos demais tratamentos.

Figura 2. Concentração de amônio mais nitrato no solo após as 13 percolações.



Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo teste Scott-Knott a 5 % de probabilidade de erro.

A porcentagem de NH_4^+ lixiviado e no solo após as percolações em relação ao aplicado foram baixas, com valores abaixo dos 3 % (Tabela 1). Já para nitrato as porcentagens médias dos tratamentos ficaram em 5,7 % e 41,6 % do aplicado para no solo após as percolações e lixiviado respectivamente.

Tabela 1. Porcentagem de amônio e nitrato mais nitrito do aplicado no solo após as 13 percolações, lixiviado e total.

	No Solo		Lixiviado		Total
	NH4	NO3 + NO2	NH4	NO3 + NO2	
	---------- % do aplicado ----------				
Ureia	0,3	2,9	1,8	42,0	47,0
Super N	0,6	8,3	1,7	41,3	51,9
Kincoat N	2,4	4,7	2,4	43,2	52,7
Nitro Mais	1,1	4,7	1,9	46,1	53,8
Super Nitro	1,5	5,8	2,4	46,9	56,6

Producote	1,2	10,7	1,6	50,3	63,8
Sulfammo Meta 22	0,9	5,0	2,2	31,3	39,4
Nitrato de Amônio	2,5	4,0	2,0	32,2	40,7

As porcentagens totais de N determinadas no solo e nas lixiviações foram, em média, de 50,7 % do aplicado sendo que o tratamento com maior porcentagem do aplicado foi o Producote e o Sulfammo Meta 22 apresentou a menor porcentagem.

DISCUSSÃO

Devido ao NH_4^+ estar ligado às cargas do solo e a semelhança dos valores obtidos pelos fertilizantes com a testemunha, demonstrando grande contribuição da mineralização da matéria orgânica do solo na lixiviação de amônio (OLIVEIRA et al., 2002), não se observou influencia das aplicações dos fertilizantes na lixiviação de amônio.

A nitrificação do NH_4^+ em NO_3^- é dependente de variáveis como umidade e temperatura do solo (ROCHA et al., 2008), mostrando que, possivelmente, as variações de nitrato e amônio entre as percolações são devido a fatores ambientais.

As lixiviações de nitrato foram maiores nos tratamentos com aplicação de fertilizantes quando comparado ao tratamento que não recebeu N mineral. Sangoi et al. (2003) observaram maiores valores de nitrogênio lixiviado em Nitossolo Vermelho com a aplicação de ureia incorporada comparado a tratamentos que não receberam fertilizante mineral. Fertilizantes que possuem nitrato como fonte de N apresentam maiores concentrações de NO_3^- nas lixiviações iniciais por não necessitarem de reações de transformação em NO_3^- (LOURENÇO et al. 2013), fato não observado neste trabalho com a fonte nitrato de amônio que apresentou menores lixiviações de NO_3^- que os fertilizantes amídicos.

A forma nítrica de N mineral no solo e na solução lixiviada é maior que a amoniacal devido à transformação de NH_4^+ em NO_3^- (ROCHA et al., 2008; ROGERI et al., 2015) e ao fato do nitrato estar, praticamente todo, na solução em solos com predomínio de cargas negativas, ficando suscetível a lixiviação (ALCÂNTARA & CAMARGO, 2005). Isto justifica a predominância da forma nítrica nas porcentagens de N em relação ao aplicado.

Em condições de baixa oxigenação o NO_3^- é reduzido a N_2O que por ser uma gás é perdido para a atmosfera (AULAKH et al., 2000), oque justifica as baixas porcentagens de N determinadas em relação ao aplicado. Rocha et al. 2008, ao avaliarem concentrações de

nitrato em diferentes profundidades de uma coluna, também atribuíram a baixa concentração de nitrato a desnitrificação devido à saturação do solo.

CONCLUSÕES

A lixiviação de N na forma de nitrato foi maior nos fertilizantes nitrogenados a base de ureia, com ou sem mecanismos de proteção.

A lixiviação de N na forma de amônio foi similar entre os tratamentos e pouco representativa.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, M. A. K.; CAMARGO, O. A. Adsorção de nitrato em solos com cargas variáveis. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília**, v.40, n.4, p. 369-376, abr. 2005.

AULAKH, M. S.; KHERA, T. S.; DORAN, J. W. Mineralization and denitrification in ipland, nearly satured and flooded subtropical soil: I. Effect of nitrate and ammoniacal nitrogen. **Biol Fertil Soils**, v.31, p. 162-167, 2000.

ERNANI, P. R. **Química do solo e disponibilidade dos nutrientes**. Lages, SC. 2008. 230p.

LOURENÇO, K. S.; ERNANI, P. R.; CORRÊA, J. C.; LOURENÇO, L. S. Lixiviação de Nitrogênio influenciada pela presença de inibidores da uresase em adubos orgânicos e minerais. **Anais XXXIV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo**, Florianópolis, 4p., 2013

OLIVEIRA, M. W.; TRIVELIN, P. C. O.; BOARETTO, A. E.; MURAOKA, T.; MORTATTI, J. Leaching of nitrogen , potassium , calcium and magnesium in a sandy soil cultivated with sugarcane. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 6, p. 861-868, jun. 2002.

ROCHA, F. A.; MARTINEZ, M. A.; MATOS, A. T.; CANTARUTTI, R. B.; SILVA, J. O. Modelo numérico do transporte de nitrogênio no solo: Parte II: Reações biológicas durante a lixiviação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.12, n.1, p. 54–61, 2008.

ROGERI, D. A.; ERNANI, P. R.; LOURENÇO, K. S.; CASSOL, P. C.; GATIBONI, L. C. Mineralização e nitrificação do nitrogênio proveniente da cama de aves aplicada ao solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.19, n.6, p. 534–540, 2015.

SANGOI, L.; ERNANI, P. R.; LECH, V. A.; RAMPAZZO, C. Lixiviação de nitrogênio afetada pela forma de aplicação da ureia e manejo dos restos culturais de aveia em dois solos com texturas contrastantes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.1, p. 65-70, jan.-fev. 2003.

TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A. & BOHNEN, H. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. 2.ed. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 147p. (Boletim Técnico, 5).

ID: 24306

QUALIDADE DA MADEIRA SERRADA DE *CUPRESSUS LUSITANICA*, SUBMETIDA À SECAGEM NATURAL EM EMPILHAMENTO VERTICAL, LAGES – SC

Daniela Letícia Nones[1],
Morgana Cristina França[2],
Bruna Laís Longo[3],
Martha Andreia Brand[4],
Alexsandro Bayestorff da Cunha[4],
Nayara Bergamo Casagrande[5]

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade da madeira de *Cupressus lusitanica* submetida a secagem ao ar livre através do método de empilhamento vertical, também chamado de tesoura. O material utilizado no estudo foi proveniente de plantios experimentais com 19 anos de idade localizados no município de Campo Belo do Sul, SC. O processo de análise da qualidade das tábuas teve início por meio da determinação do volume das peças e pesagem das mesmas. Em relação aos defeitos, foram utilizadas as normas NBR 12297 (ABNT, 1997) e NBR ISO 1030 (ABNT, 2010), realizando as análises pré e pós secagem. A secagem ao ar livre foi realizada no município de Lages através do método vertical de empilhamento. O processo durou 42 dias, finalizando 17,25% de umidade. O volume final de madeira foi de 0,757 m³. Em relação aos tipos de empenamentos observados após a secagem das tábuas, o encurvamento e o torcimento foram os que apresentaram maior comprimento médio. Já para as rachaduras, o tipo que apresentou maior comprimento médio foi a de topo, seguida das de superfície e de nó.

Palavras-chaves: cipreste, defeitos da secagem e qualidade da madeira.

[1]Professora MSc.do Departamento Eng. Florestal CAV/UDESC, daniela.nones@udesc.br
[2]Doutoranda em Tecnologia e Utilização de Produtos Florestais, UFPR, morganaa_franca@hotmail.com
[3]Doutoranda em Ciências Florestais, Albert Ludwigs Universitat Freiburg, Alemanha, bruna.lais@florestal.eng.br
[4]Professor(a) Dr.(a) do Departamento Eng. Florestal CAV/UDESC, martha.brand@udesc.br, alexsandro.cunha@udesc.br
[5]Mestranda em Engenharia Florestal, CAV/UDESC, naycasagrande@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A secagem ao ar é uma alternativa simples e barata de secar madeira, principalmente por poder ser conduzida próximo ao local de desdobro e não exige investimentos na compra de equipamentos. Além disso, a secagem ao ar pode ser combinada com a secagem em estufa visando atingir teores de umidade mais baixos, com redução de custos e melhor aproveitamento da estufa (GOULART *et al.*, 2003; PONCE e WATAI, 1985).

O principal objetivo da secagem da madeira ao ar livre é fazer com que a maior quantidade possível de água evapore utilizando-se das forças da natureza. Dessa forma, a madeira atinge a umidade de equilíbrio lenta e suavemente e o tempo de secagem varia em função das condições climáticas de cada região. Caso haja necessidade de umidade da madeira abaixo deste ponto, deve-se proceder a secagem em estufas (MENDES *et al.*, 1996).

Para valorizar o produto final é necessário que ele apresente a menor quantidade possível de defeitos. Porém, existem defeitos que são inerentes à madeira, onde se pode destacar os empenamentos que, de acordo com Ponce (1995), ocorrem na madeira durante o desdobro e secagem em virtude das tensões de crescimento.

Os empenamentos são caracterizados por serem distorções que ocorrem na madeira em relação aos planos originais de sua superfície (JANKOWSKY, 2005). De maneira geral, originam-se das diferenças inerentes às contrações radial, tangencial e longitudinal, porém, irregularidades na grã, presença de lenho de reação e lenho juvenil, também influenciam o aparecimento de peças empenadas ao final da secagem (SANTINI, 1992; JANKOWSKY, 2005).

A etapa de preparação da madeira para secagem é fundamental para a redução de defeitos e tempo de secagem. Dentro deste contexto, nas serrarias brasileiras, dentre as formas de empilhamento de madeira para secagem ao ar, duas são mais frequentemente utilizadas: empilhamento horizontal, utilizando-se tabiques, e empilhamento vertical ou em "V" invertido, sem o uso de tabiques (GOULART *et al.*, 2003).

Assim, a forma adequada de empilhamento da madeira é importante, pois ela irá influenciar na taxa de secagem. Onde esta é a percentagem de água evaporada da madeira por unidade de tempo, sendo influenciada por uma série de fatores relacionados com a própria madeira. Sabe-se, de maneira geral, que a madeira de folhosas seca mais lentamente que a madeira de coníferas, basicamente devido à diversidade de sua estrutura anatômica (SANTINI, 1992).

Comumente a conífera mais utilizada pela facilidade de secagem, qualidade da madeira e larga produção é o *Pinus* sp., porém estudos vem buscando espécies alternativas

que visam a superação das qualidades inerentes a essa espécie. Dessa forma surge uma nova espécie para ser utilizada no mercado, o *Cupressus lusitanica* Mill. apresentando características positivas como o crescimento rápido, com produtividade média de até 30 m^3/ha.ano, e pode ser cultivado mesmo em terrenos rasos, nos quais seu crescimento pode superar o de *Pinus elliottii* var. *elliottii* (EMBRAPA, 1988).A madeira tem cor amarelada, às vezes marrom pálida ou ligeiramente rosada. A grã é reta e a textura, fina e uniforme. Medianamente estável, empena muito pouco e seca rapidamente ao ar, com pouca ou nenhuma rachadura superficial ou de topo (PEREIRA e HIGA, 2003).

Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade da madeira de *Cupressus lusitanica* submetida à secagem natural através do método de empilhamento vertical, um dos mais utilizados pelas empresas brasileiras.

MATERIAL E MÉTODOS

A espécie *Cupressus lusitanica* utilizada foi proveniente de plantios experimentais pertencentes à Empresa Florestal Gateados Ltda, localizada no município de Campo Belo do Sul, região serrana de Santa Catarina. Este plantio experimental foi instalado em 1995 e no momento do corte, as árvores estavam com 19 anos de idade. Para a condução deste estudo, foram utilizadas 184 tábuas, com comprimento de 1,90 m e largura variando de 8 a 15 cm.

O processo de análise da qualidade das tábuas teve início através da determinação do volume das peças. Foram obtidas três medidas de largura e uma de comprimento com auxílio de trena, e três medidas de espessura com auxílio de paquímetro. As tábuas também foram pesadas em uma balança com capacidade de até 15 Kg.

Em relação aos defeitos, foi criado um procedimento para medição, com base nas normas NBR 12297 (ABNT, 1997) e NBR ISO 1030 (ABNT, 2010), que tratam da medição e quantificação de defeitos em madeiras serradas de coníferas. Este procedimento foi dividido em duas etapas, sendo que a primeira consistiu na medição dos empenamentos através da maior flecha (em mm), diferenciados em encurvamento, arqueamento, encanoamento e torcimento, dependendo da direção do defeito. Entende-se por maior flecha a distância entre linha neutra da peça e a maior curvatura apresentada pela mesma.

A segunda etapa foi a determinação do comprimento das rachaduras, onde considerou-se rachadura de topo aquela que ocorria nas extremidades de cada tábua, rachadura de nó aquelas que começavam na bordas dos nós presentes na tábua e, por fim, as rachaduras de superfície que ocorriam na face da tábua (sem começar nas extremidades ou nós). Foram

consideradas sempre as rachaduras de maior comprimento (em mm), no caso de ocorrer mais de uma no mesmo local da tábua.

Posteriormente, as tábuas foram encaminhadas para a fase de secagem ao ar livre. O solo do pátio de secagem era coberto com grama e o relevo era plano com leves ondulações. As peças foram dispostas no formato vertical, também chamado de "V" invertido ou tesoura. Neste método de empilhamento as tábuas ficam dispostas lado a lado, inclinadas, encostando apenas em um suporte central. As tábuas são dispostas dos dois lados deste suporte, caracterizando o formato de "V" invertido ou tesoura.

Para controle da secagem (através do método gravimétrico), foram escolhidas três tábuas para pesagem em balança de 15 Kg a cada dois dias. O início do processo de secagem foi dia 30/04/2013.

Após a estabilização da secagem, foi repetida a medição das peças e realizada a mensuração dos parâmetros de defeitos que são influenciados em função da secagem (empenamentos e rachaduras). As tábuas também foram pesadas novamente.

Todos os dados coletados foram organizados em planilhas eletrônicas e analisados através do programa Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

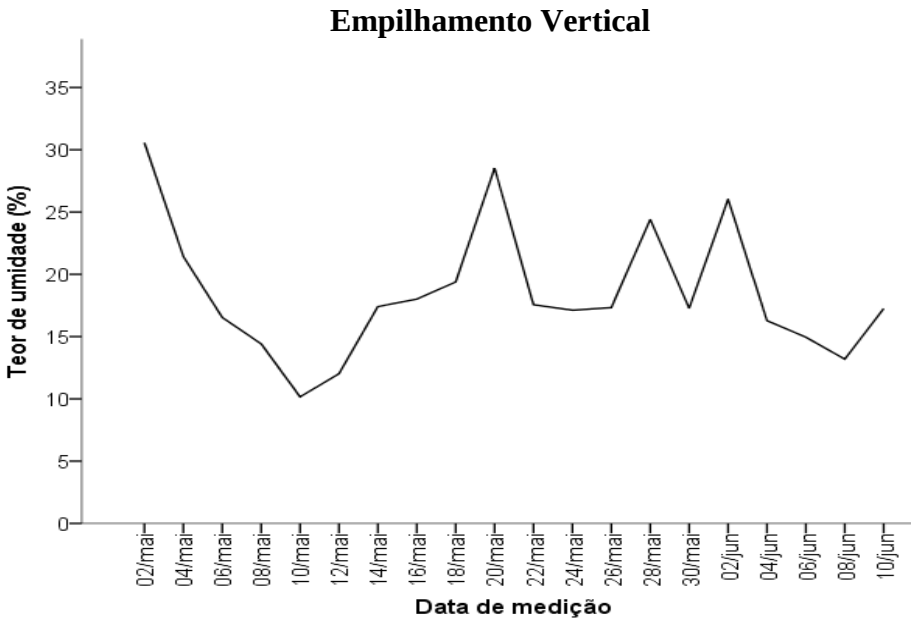
A secagem foi finalizada em 10/06/2013, totalizando 42 dias. Na tabela 1 são apresentados os valores obtidos após a secagem ao ar livre para as variáveis analisadas.

O teor de umidade final de 17,25% se aproxima da umidade de equilíbrio 17,6% estimada por Jankowsky *et al.* (1986) para os meses de maio e junho na cidade de Lages – SC, período no qual têm-se as maiores umidades de equilíbrio, ou seja, a pior condição para a secagem de madeira ao ar livre. Na figura 1 é possível observar a variação do teor de umidade das tábuas ao longo do processo de secagem, onde ocorrem perdas de água (dessorção) e ganhos de água (adsorção), até atingir o teor de umidade final.

Tabela 1. Resultados finais para teor de umidade, volume e defeitos da madeira (empenamentos e rachaduras).

Variável analisada	Resultado após a secagem
Teor de umidade (%)	17,25
Volume (m³)	0,757
Encurvamento médio (mm)	1,42
Arqueamento médio (mm)	0,92
Encanoamento médio (mm)	0,01
Torcimento médio (mm)	2,52
Rachadura de topo média (mm)	86,28
Rachadura de nó média (mm)	25,92
Rachadura superficial média (mm)	47,14

Figura 1. Variação do teor de umidade das tábuas ao longo do processo de secagem.



O volume inicial de madeira era de 0,768 m³, passando para 0,757 m³ após o processo de secagem. Dessa forma, houve perda de 1,43% de volume (0,011 m³). Brand *et al*. (2014), estudando a secagem natural para a mesma espécie e local (Lages/SC), em métodos de empilhamento horizontais, encontraram perdas de volume de 1,23%, 1,99% e 1,05% para pilhas tradicionais, quadradas e triangulares, respectivamente.

Em relação aos defeitos da madeira observados após a secagem, o tipo de empenamento que apresentou maior valor médio foi o torcimento, seguido do encurvamento e arqueamento. O encanoamento foi a variável que apresentou menor comprimento médio.

Para os três tipos de rachaduras analisados, as de topo foram as que apresentarem comprimento médio maior, que foi de 82,68 mm, variando de 0 (quando a rachadura era ausente) a 1025 mm. As rachaduras de nó apresentaram comprimento médio de 25,92 mm, variando de 0 a 220 mm, e as de superfície tiveram média de 47,14 mm, variando de 0 a 1215 mm.

CONCLUSÃO

- A secagem ao ar de *Cupressus lusitânica* com método de empilhamento vertical, na cidade de Lages, durou 42 dias, finalizando o processo com 17,25% de umidade de equilíbrio da madeira;
- Houve perda de 1,43% do volume após a secagem;
- Em relação aos tipos de empenamentos, o encurvamento e o torcimento foram os que apresentaram maior comprimento médio;
- Já para as rachaduras, o tipo que apresentou maior comprimento médio foi a de topo.

REFERÊNCIAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12297 - Determinação da densidade básica. out 1991.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 1030 - Determinação da densidade básica. set 2010.

BRAND, M. A., CUNHA, A. B. da, LONGO, B. L., NONES, D. L., FRANÇA, M. C. Influência das condições meteorológicas e do método de empilhamento na qualidade da madeira serrada de *Cupressus lusitanica* Mill., submetida a secagem ao ar, em Lages – SC. **Revista Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 42, n. 103, 2014.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Zoneamento ecológico para plantios florestais no Estado de Santa Catarina**. Curitiba, 1988. 113 p. (EMBRAPA-CNPF. Documentos, 21).

GOULART, D. M.; ELEOTERIO, J. R.; ELEOTÉRIO, E. S. R.; VOIGTLAENDER, M.; LIMA, M. P. Comparação entre dois métodos de empilhamento na secagem ao ar de Pinus taeda. In: CONGRESSO REGIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA EM ENGENHARIA, 18., 2003, Itajaí. **Anais...** Itajaí: UNIVALI, 2003.

JANKOWSKY, I. P. Secagem adequada é decisiva para qualidade. **Revista da Madeira**, Curitiba, n. 89, p. 33-37, abr.2005.

JANKOWSKY, I. P., BRANDÃO, A. T. O., OLIVEIRA, H., LIMA, J. C.; MILANO, S. **Estimativas da umidade de equilíbrio para cidades da região sul do Brasil**. IPEF, Piracicaba, n. 32, p. 61 - 64, abr. 1986.

MENDES, L. M.; LIMA, J. T.; CALEGÁRIO, N. Pesquisa aponta umidades de equilíbrio. **Revista da Madeira**, Caxias do Sul, v. 4, n. 26, p. 18,1996.

PEREIRA, J. C. D. e HIGA, R. C. V., **Propriedades da Madeira de *Cupressus lusitanica* Mill.** In: COMUNICADO TÉCNICO, 2003 Colombo - PR. ISSN 1517-5030.

PONCE, R. H. Madeira serrada de eucalipto: desafios e perspectivas. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE UTILIZAÇÃO DA MADEIRA DE EUCALIPTO PARA SERRARIA, 1995, São Paulo. **Anais...** Piracicaba: IPEF/IPT, 1995. p. 50-58.

PONCE, R. H.; WATAI, L. T. Secagem da madeira. Brasília: IPT, 1985. 72 p.

SANTINI, E. J. Métodos de secagem de madeira. In: SEMINÁRIO SOBRE SECAGEM DE MADEIRA, 1., 1992, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: UFSM/ CEPEF/FATEC, 1992. p. 47-59.

ID: 24332

ATRIBUTOS ESTRUTURAIS E FUNCIONAIS DE ISOLADOS DE FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES

Janaina Mattge Bröring[1]
Mariana Mattge Bröring[2]
Ana Carolina Lovatel[3]
Osmar Klauberg Filho[4]
Douglas Alexandre[5]

RESUMO

Introdução: Os fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) são organismos biotróficos obrigatórios, que se associam com raízes de diversas plantas formando relação simbiótica mutualista, são encontrados em diferentes ecossistemas, e sua diversidade no solo está ligada à produtividade e à diversidade das comunidades vegetais. Fatores ambientais e de manejo podem afetar as comunidades de FMAs e de outros organismos do solo, modificando a prestação de serviços e a regulação dos ecossistemas. O **objetivo** deste estudo foi avaliar os atributos de resposta (estruturais) e de efeito (funcionais) de populações de FMAs em milho (*Zea mays*) quando submetidos a três condições de regime hídrico (simulação de chuva artificial). **Métodos:** Foram testados nove isolados de FMAs em três regimes de chuva (seca, normal e inundação). O ensaio foi conduzido em vasos com substrato, areia e vermiculita (1:1). Atributos avaliados: colonização micorrízica, massa seca da parte aérea (MSPA) e o teor de fósforo (P) no tecido vegetal. **Resultados e discussão:** A colonização micorrízica não variou nos regimes testados para o *Rhizophagus clarus* (RJ102A), *Acaulospora morrowiae* (SCT056A, SCT063A) e *Acaulospora koskei* (SCT049C, SCT048A) indicando maior tolerância a extremos hídricos. O regime de inundação temporária influenciou positivamente a produção de MSPA para todos os isolados, exceto para a *Acaulospora koskei* (SCT048A). Os regimes de chuva não influenciaram os teores de fósforo na parte aérea da planta para a *Acaulospora koskei* (SCT049C, SCT048A), *Acaulospora morrowiae* (SCT063A) e G*igaspora. albida* (SCT200A).

[1] Doutoranda em Ciência do Solo, UDESC/CAV, janabroring@gmail.com;
[2] Estudante de graduação em Engenharia Ambiental, UDESC/CAV, mari.broering@hotmail.com;
[3] Mestranda em Ciência do Solo, UDESC/CAV, anacarol.lovatel@hotmail.com;
[4] Professor do departamento de Solos e Recursos Naturais, UDESC/CAV, klauberg65@gmail.com;
[5] Estudante de graduação em Agronomia, UDESC/CAV, douglasalexandree@live.com.

Descritores/ palavras-chaves: Fungos micorrízicos arbusculares, características de resposta e efeito.

INTRODUÇÃO

Os fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) são microrganismos mutualísticos importantes, encontrados nos mais variados ecossistemas, e sua diversidade no solo está ligada à produtividade e à diversidade das comunidades vegetais. O desenvolvimento das comunidades de FMAs (estabelecimento da simbiose) é dependente de alguns fatores, como o teor de nutrientes no solo e condições de temperatura e umidade (MAIA et al., 2010). Assim, fatores ambientais e de manejo podem afetar as comunidades de FMAs e de outros organismos do solo, modificando a prestação de serviços e a regulação dos ecossistemas.

Considerando as populações como unidades funcionais que contribuem para serviços em escala local, Luck et al. (2003) introduziu o conceito de unidades provedoras de serviços. Este conceito relaciona populações com serviços, assumindo que as mudanças nas características das populações tem implicações na provisão de serviços. Estes serviços prestados pelas comunidades biológicas estão relacionados com os importantes ciclos do solo, como o do carbono, fósforo e nitrogênio, e, também estão envolvidos em outros processos como na estabilidade de agregados e ciclagem de nutrientes.

Os fungos micorrízicos podem ser capazes de diminuir estresses causados por fatores climáticos e promovem ganhos de nutrientes para as plantas, principalmente de fósforo, em solos onde sua disponibilidade é baixa. Os níveis de fósforo no solo é um fator que interfere positiva ou negativamente na colonização micorrízica, tendo efeitos diferenciados entre as espécies (SIQUEIRA, 1994). As plantas que fazem esta associação simbiótica tem maior capacidade de enfrentar fatores de estresses, relacionados com a água, temperatura e nutrientes.

Desta maneira são necessários estudos que definam melhores as características dos FMAs frente a diferentes condições ambientais. Este trabalho pretende promover avanços nos estudos sobre a Biodiversidade do Solo, mais especificamente sobre as relações entre a diversidade funcional dos fungos micorrízicos arbusculares frente a diferentes regimes hídricos, utilizando para isto, inóculos de FMAs da Coleção Internacional de Cultura de Glomeromycota (CICG).

MÉTODOS

Este estudo foi conduzido em casa de vegetação na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri - Lages/SC) sob condições controladas.

Foram inoculados oito isolados de FMAs coletados no Estado de Santa Catarina e um no Rio de Janeiro, que fazem parte da Coleção Internacional de Culturas de Glomeromycota (CICG), sendo que cinco isolados são do Programa de Apoio a Núcleos Emergentes (PRONEM) e quatro isolados do projeto Sistema Nacional de Pesquisa em Biodiversidade (SISBIOTA – SC), sendo estes: *Acaulospora colombiana* (SCT 115A), *Acaulospora koskei* (SCT 049C), *Acaulospora koskei* (SCT 048A), *Acaulospora morrowiae* (SCT 400B), *Acaulospora morrowiae* (SCT 200A), *Acaulospora morrowiae* (SCT 056A), *Clariodeoglomus etunicatus* (SC101A), *Gigaspora albida* (SCT 200A) e *Rhizophagus clarus* (RJ 102A).

A planta hospedeira foi o milho (*Zea Mays*), com sementes pré - germinadas, em substrato composto de areia e vermiculita (1:1) estéreis em vasos de 4 kg, conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições. As plantas foram inoculadas com 10 ml de inóculo de cada isolado de FMA próximo a semente, contendo aproximadamente 200 esporos.

Foram realizadas três condições de aplicação de chuva artificial com cálculos baseados no regime hídrico da região do Planalto Catarinense do ano 2000 a 2012. Os regimes hídricos foram simulados após o estabelecimento da colonização micorrízica (aproximadamente após 30 dias do plantio) nas plantas e conduzido por aproximadamente 60 dias nos vasos para avaliação da resistência das espécies, a saber:

1 - Precipitação baixa (seca): 80 ml/ dia

2 - Precipitação média (normal): 130 ml/ dia

3 - Precipitação alta (inundação temporária): 400 ml/ dia

Análises

As amostras de raízes foram lavadas em peneiras de 2 mm para determinar a colonização micorrízica e coloridas conforme proposto por Koske & Gemma (1989). As raízes foram submersas em solução de hidróxido de potássio (KOH) 10 % e mantidas em banho-maria a 90 ºC por 50 - 60 minutos. Em seguida, lavadas com água corrente (2 - 3 vezes) e imersas em solução de ácido clorídrico HCl 1 % por 10 minutos, após retiro-se o ácido e foi adicionado solução corante azul de tripan. As amostras permanecem em banho-

maria por mais 50 – 60 minutos até a coloração. Para determinação da colonização micorrízica foi seguido a metodologia proposta por McGonigle et al. (1990). Para este procedimento foram montadas três lâminas por amostra, com dez segmentos de raiz com aproximadamente 1 cm de comprimento para cada lâmina. Em cada lâmina se observou 200 pontos, avaliados quanto à presença de colonização por FMAs (hifas, vesículas, arbúsculos e esporos) foram expressos em porcentagem de colonização considerando os valores de fragmentos colonizados em relação aos não colonizados.

A massa seca da parte aérea (MSPA) foi armazenada em sacos de papel e secas em estufa com ventilação forçada a uma temperatura de 105 ºC até massa constante para sua determinação. A MSPA foi submetida à moagem e digestão ácida para a extração do fósforo (P) no tecido, conforme Tedesco et al. (1995). A determinação do teor de P foi realizada por espectrofotometria, conforme Murphy & Riley (1962).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo a Tabela 1 os regimes de chuvas influenciaram a massa seca da parte aérea e a altura do milho, sendo que, o regime de seca fez com que estas características diferenciassem dos demais, com os menores valores. Entre os tratamentos com fungos micorrízicos arbusculares, houve variações conforme a precipitação simulada. A colonização micorrízica total (CT) foi maior para a precipitação de inundação temporária (51,8 %), porém, não diferiu da precipitação normal (49,1 %).

Parte dos FMAs inoculados não apresentaram diferenças significativas na colonização total, sendo estes, o *Rhizophagus clarus* (RJ102A), *Acaulospora morrowiae* (SCT056A, SCT063A), e a *Acaulospora koskei* (SCT049C, SCT048A). Os diferentes regimes de chuva diferiram a CT do *Claroideoglomus etunicatus* (SCT101A), com menor colonização para a seca (19,85 %), seguido da precipitação normal (30,94 %) e maior para a inundação (38,39 %). Os isolados de uma mesma espécie de FMAs podem ter comportamentos diferentes no crescimento das plantas, assim como em termos de colonização das raízes (SMITH et al., 2004), como foi o caso da *Acaulospora morrowiae* SCT400B como menor percentual de colonização na inundação e as *Acaulospora morrowiae* SCT056A e a SCT063A no qual a CT não diferiu entre os tratamentos.

Alguns FMAs são mais tolerantes as variações de chuvas mantendo sua taxa de colonização para as diferentes condições; sendo relacionado com as características específicas das populações de FMAs, pois a taxa de colonização é dependente de fatores como a temperatura, umidade, luminosidade, pH e teores de nutrientes.

Tabela 1. Teores de matéria seca da parte área (MSPA), colonização micorrízica total (CT) e P da parte aérea submetido a três niveis de precipitação pluviométrica (seca, normal e inundação) e 9 isolados de FMAs.

Precipitação	Tratamento	MSPA (g)	CT (%)	P (g.kg-1)
Seca	Controle	16,3 c	-	1,18 a
Normal	Controle	23,3 b	-	1,11 a
Inundação	Controle	30,5 a	-	1,48 a
Seca	A. morrowiae SCT400B	19,9 b	32,24 a	1,17 b
Normal	A. morrowiae SCT400B	20,6 b	27,53 a	1,38 ab
Inundação	A. morrowiae SCT400B	30,2 a	21,73 b	1,56 a
Seca	C. etnicatus SC101A	18,7 b	19,85 c	1,05 b
Normal	C. etnicatus SC101A	20,3 b	30,94 b	1,20 ab
Inundação	C. etnicatus SC101A	23,8 a	38,39 a	1,61 a
Seca	R. clarus RJ102A	21,1 b	40,15 a	1,69 a
Normal	R. clarus RJ102A	23,1 b	60,03 a	1,26 b
Inundação	R. clarus RJ102A	28,8 a	50,32 a	1,67 a
Seca	A. colombiana SCT115A	20,0 b	35,95 b	1,16 b
Normal	A. colombiana SCT115A	21,4 b	41,13 ab	1,52 b
Inundação	A. colombiana SCT115A	28,9 a	49,91 a	2,46 a
Seca	A. morrowiae SCT056A	17,5 c	51,09 a	1,67 ab
Normal	A. morrowiae SCT056A	21,2 b	53,42 a	1,12 b

Inundação	A. morrowiae SCT056A	30,0 a	55,98 a	2,08 a
Seca	A. koskei SCT049C	17,6 b	46,04 a	1,14 a
Normal	A. koskei SCT049C	18,6 b	50,35 a	1,77 a
Inundação	A. koskei SCT049C	30,2 a	54,94 a	2,36 a
Seca	A. morrowiae SCT063A	18,5 b	49,49 a	1,83 a
Normal	A. morrowiae SCT063A	21,4 b	53,65 a	1,67 a
Inundação	A. morrowiae SCT063A	27,5 a	59,46 a	1,99 a
Seca	G. albida SCT200A	20,4 b	54,91 b	2,60 a
Normal	G. albida SCT200A	22,6 b	69,00 a	2,06 a
Inundação	G. albida SCT200A	31,0 a	71,55 a	2,27 a
Seca	A. koskei SCT048A	17,1 b	63,07 a	1,39 a
Normal	A. koskei SCT048A	21,2 a	66,03 a	2,03 a
Inundação	A. koskei SCT048A	24,4 a	64,00 a	2,05 a

Médias comparadas para o mesmo tratamento e mesma determinação, com diferentes precipitações, seguidas de letras iguais, minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. n=5.

Algumas raízes apresentam-se mais colonizadas que outras, sendo influenciadas por condições ambientais e pela quantidade de P disponível e absorvida pela planta (CAVALCANTE et al., 2009). Outro fator relacionado ao aumento ou não da colonização é a mudança no meio que foram inoculados, (substrato) e a planta hospedeira utilizada. As espécies de FMAs apresentam diferenças em termos de eficiência na produtividade vegetal (VAN DER HEIJDEN et al., 1998).

Os maiores valores de fósforo da parte aérea foram encontrados nas plantas inoculadas com a *Gigaspora albida* (SCT200A), quando comparado com o controle. O fósforo é um nutriente essencial para o desenvolvimento das plantas, sendo sua essencialidade enfatizada

por não poder ser substituído por nenhum outro nutriente nos sistemas biológicos (HIPPLER et al., 2011); está presente no solo em baixas concentrações e pouco móvel (BERBARA et al., 2006). São nessas condições que os FMAs assumem papel determinante na sobrevivência de diversas espécies vegetais, incapazes de mobilizar este elemento (BERBARA et al., 2006).

CONCLUSÕES

A eficiência dos fungos micorrízicos arbusculares variou conforme o isolado testado e foi influenciada pelos regimes hídricos.

AGRADECIMENTOS

À FAPESC pela concessão da bolsa de estudos.

REFERÊNCIAS

BERBARA, R. L. L.; SOUZA, F. A.; FONSECA, H. M. A. C. Fungos micorrízicos arbusculares: muito além da nutrição. In: FERNANDES, M. S. (Ed). **Nutrição Mineral de Plantas**. SBCS, Viçosa, 2006. 432p.

CAVALCANTE, U. M. T.; GOTO, B. T.; MAIA, L. C. Aspectos da simbiose micorrízica arbuscular. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica**, 5:180-208, 2009.

HIPPLER, F. W. R.; MOREIRA, M.; DIAS, N. M. S.; HERMANN, E. R. Fungos micorrízicos arbusculares nativos e doses de fósforo no desenvolvimento do amendoim RUNNER IAC 8861. **Rev. Ciênc. Agron**., 42(3):605-610, 2011.

KOSKE, R. E.; GEMMA, J. N. A modified procedure for staining roots to detect VA mycorrhizas. **Mycology Research**, 92:486-505, 1989.

LUCK G. W.; DAILY, G. C.; EHRLICH, P. R. Population diversity and ecosystem services. Trends in Ecology and Evolution, 18: 331–336, 2003.

MAIA, L. C.; SILVA, F. S. B.; GOTO, B. T. Estrutura, ultraestrutura e germinação de glomerosporos. In: SIQUEIRA, J. O.; SOUZA, F. A.; CARDOSO, E. J. B. N.; TSAI, S. M. (Eds). **Micorrizas: 30 anos de pesquisas no Brasil**. p. 75-118, Lavras: UFLA, 2010.

McGONIGLE, T. P. et al. A new method which gives an objective measure of colonization of roots by vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi. **New Phytologist,** v.115, n.3, p.495-501, 1990.

MURPHY, J. RILEY, J. P. A modified single solution method for the determination of phosphate in natural waters. **Analytica Chemical Acta**, Oxford, v 27, p. 31-36, 1962.

SIQUEIRA, J. O. Micorrizas Arbusculares. In: ARAÚJO, R. S.; HUNGRIA, M. (Eds). **Microrganismos de importância agrícola**. p. 151-194. Brasília, Embrapa, 1994.

SMITH, S. E.; SMITH, F. A.; JAKOBSEN, I. Functional diversity in arbuscular mycorrhizal (AM) symbioses: the contribution of the mycorrhizal P uptake pathway is not correlated with mycorrhizal responses in growth and total P uptake. **New Phytol**, 162:511-524, 2004.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; VOLKWEISS, S. J. **Análises de Solo, Plantas e Outros Materiais**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 174p. (Boletim Técnico 5).

VAN DER HEIJDEN, M. G. A.; KLIRONOMOS, J. N.; URSIC, M.; MOUTOGLIS, P.; STREITWOLF, E. R.; BOLLER, T.; WIEMKEN, A.; SANDERS, I. R. Mycorrhizal fungal diversity determines plant biodiversity, ecosystem variability and productivity. **Nature**, 396:69-72, 1998.

ID:24359

MODELAGEM CONCEITUAL PARA A AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOAS

Rorai Pereira Martins Neto[1],
Aline Bernarda Debastiani[1],
Sílvio Luís Rafaeli Neto[2],
Eder Alexandre Schatz Sá[4],
Carolina Natel de Moura[3]

[1]Mestrandos em Engenharia Florestal, Universidade do Estado de Santa Catarina CAV/aline.debastiani@gmail.com/ rorai.neto@gmail.com

[2]Professor do Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental, UDESC – CAV. E-mail: silvio.rafaeli@udesc.br.

[4]Mestranda em Engenharia ambiental, UDESC – CAV. E-mail: carolina.natel@hotmail.com

[3]Doutorando em Ciências do Solo, UDESC –CAV. E-mail: eder.alexandre.ef@hotmail.com

RESUMO

A Bacia hidrográfica do Rio Canoas é de suma importância para o estado de Santa Catarina, pois além de englobar 28 municípios em seu percurso, abastece 520 mil pessoas, indústrias, agroindústrias e três usinas hidrelétricas. Por isso, é importante a avaliação da qualidade das águas da bacia, projeto proposto pelo comitê do Rio Canoas e subsidiado pela SDS (Secretaria do Estado do Desenvolvimento Sustentável). O mundo real é algo complexo de ser representado, então faz necessária a abstração para a sua posterior representação por meio de modelagem conceitual de dados. Com isso este trabalho teve como objetivo criar um modelo de dados com diagramas Geo-OMT para o projeto de avaliação da qualidade da água do Rio Canoas. Foram utilizadas imagens do satélite Landsat 8 OLI/TIRS para a classificação do uso do solo e base de dados vetoriais para a localização de 20 pontos ao longo da bacia, nos quais serão monitorados a vazão e coletada amostras de água e sedimentos para avaliações físicas, químicas, ictiofauna e organismos bentônicos. Esta base de dados serviu para montar um modelo conceitual, para posterior implementação do sistema de informação geográfica para a avaliação da qualidade da água da Bacia do Rio canoas, facilitando o processo de tomada de decisões, e servindo de subsidio para outros projetos.

Palavras-chave: Região serrana; abstração; modelagem de dados.

1. INTRODUÇÃO

O Planalto Catarinense, conhecido também como região serrana, é a maior região do estado de Santa Catarina e comporta em sua hidrografia uma bacia drenada pela vertente da bacia da Prata. Esta bacia é a do Rio Uruguai, a qual é formada pela Bacia do Rio Pelotas e do Rio Canoas (SILVA, 2004, p. 77).

Com uma área de 22.808 km² e 15.016 km² de área de drenagem, a Bacia do Rio Canoas é uma unidade ambiental de grande importância para o sul do Brasil. Seu curso fluvial segue a direção sudeste-noroeste com quedas d'água de potencial hidrelétrico, com três usinas ao longo do seu curso (Lages, Curitibanos e Campos Novos) (SILVA, 2004, p. 78). Nascendo no município de Urubici até a confluência com rio Pelotas, a bacia do rio Canoas banha ao todo 28 municípios, abrangendo uma população de 520 mil pessoas (SILVA, 2004, p. 78).

O Projeto intitulado qualidade das águas da serra tem como objetivo avaliar a qualidade da água na bacia hidrográfica do Rio Canoas, devido à relevância desta bacia para a região, não apenas para o consumo de água pela população, como também para a agricultura e as indústrias presentes ao longo do seu curso. Este projeto foi proposto pelo Comitê Canoas e é fomentado pela Secretaria do Estado do Desenvolvimento Sustentável (SDS) e, com os resultados, é pretendido criar normas para a gestão desta bacia.

Dado o exposto acima, este trabalho tem como o objetivo desenvolver um modelo conceitual, utilizando um diagrama Geo-OMT de banco de dados para a implementação do projeto, possibilitando a espacialização da coleta de dados e auxiliando nos processos de tomada de decisão para a posterior avaliação da qualidade das águas da bacia do Rio Canoas.

O mundo real é algo muito complexo, e sua representação em um computador pode ser praticamente impossível. Com isso, os modelos conceituais para aplicações geográficas devem passar por uma abstração, ou seja, simplificar os fenômenos e objetos do mundo real para que seja possível a sua representação adequada às finalidades do banco de dados.

A abstração do modelo conceitual pode ser realizada em 4 diferentes níveis, denominados também de níveis de generalização ou simplificação (LONGLEY *et al*., 2013, p. 36). Primeiramente faz-se a observação do *mundo real* que é onde estão os fenômenos geográficos reais a serem representados, denominado de realidade; depois se cria um *modelo conceitual* em que são escolhidos os modelos e procedimentos, da maneira que são percebidas pelo usuário, para a resolução do problema e auxílio na tomada de decisão, com um alto nível de abstração. Posteriormente, tem-se o *modelo lógico ou de apresentação* que fornece ferramentas para apresentar visualmente as formas das entidades geográficas no SIG, para no final ter-se o SIG propriamente dito, a verdadeira implementação, compreendida em

mecanismos e formas de armazenamento e estrutura de banco de dados (*modelo físico ou de implementação*) (BORGES *et al.*, 2005, p. 84*;* LONGLEY *et al.*, 2013, p. 82)

Dentre esses modelos temos o modelo de dados Geo-OMT, que é uma extensão do *Object Modeling Technique* (OMT) aplicados a dados geográficos. Este modelo permite dividir as entidades modeladas em duas classes: georreferenciadas e convencionais, com isso é possível a representação integrada dos fenômenos que podem ser de variação continua no espaço (geo-campos), variação discreta (geo-objetos) e os não-espaciais (BORGES, 2002, p. 54).

Existem vários tipos de relacionamentos entre os geo-campos, geo-objetos e objetos não-espaciais. Elas podem ser simples, topológicas de rede e espaciais. Linhas contínuas representam associações simples, ligando dois objetos quaisquer. Relações topológicas e de rede são representadas por linhas pontilhadas, que sempre denotam características espaciais.

O número de elementos dessas relações, as chamadas cardinalidades, representam o número de instâncias de uma classe que podem estar associadas a uma instância de outra classe, as quais variam de acordo com a função do sistema de informações. Silva *et al.* (2013, p. 6335) citam que são possíveis as seguintes cardinalidades (Tabela 1).

Tabela 1 – Cardinalidades possíveis em um modelo Geo-OMT.

Cardinalidade	**Significado**
1:N	Relação entre 1 elemento de uma classe com vários N elementos de outra classe.
1:1	Relação de 1 elemento de uma classe com 1 elemento de outra classe.
N:N	Relação de vários elementos de uma classe com vários elementos de outra classe.
1:0	1 elemento de uma classe pode ter relação com 1 ou nenhum elemento de outra classe.
0:N	Vários elementos podem ter ou não relação com os elementos da outra classe.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Serão definidos 20 pontos de coleta de água e sedimento no interior da Bacia Hidrográfica do Rio Canoas, nos quais será realizado o monitoramento da vazão e qualidade da água. Também serão coletadas amostras de água (para avaliação dos parâmetros químicos e físicos de acordo com a resolução do CONAMA n° 430/2011 e da ictiofauna) e de sedimentos (onde serão feitas análises químicas, físicas e dos organismos bentônicos).

Foi confeccionado um mapa de uso e ocupação do solo a partir da classificação supervisionada por máxima verossimilhança, tendo como base o mosaico de imagens do satélite Landsat 8 OLI/TIRS, cena capturada em 2014 (orbita 221, ponto 079). A bacia foi dividida em 5 setores, e a partir do mapa será possível caracterizar o uso do solo para cada setor, cruzando os dados vetoriais da hidrografia com as vias, serão alocados os 20 pontos de avaliação.

Posteriormente foi confeccionado o diagrama Geo-OMT, na ferramenta CASE *Star UML* a qual é de código aberto, onde em sua estrutura, tem-se a classe (do tipo espacial ou não) e o atributo. Caso a classe seja do tipo não-espacial, elas são representadas pelos planos de informação contidos nos modelos de dados (SILVA *et al*, 2013)

Neste estudo, há classes espaciais com subclasses do tipo geo-objetos (polígonos, linhas e pontos) e geo-campos (subdivisão planar), ambas com seus respectivos atributos (Figura 1).

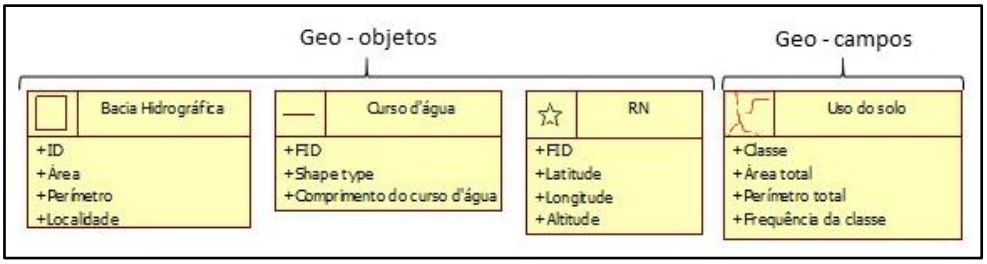


Figura 1 – Representação de classes georreferenciadas com as subclasses do tipo geo–objetos e do tipo geo–campos, ambas com seus atributos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O mapa do uso e ocupação do solo pode ser visto na Figura 2, e mostra uma predominância das classes de floresta nativa (principalmente a leste) e reflorestamento.

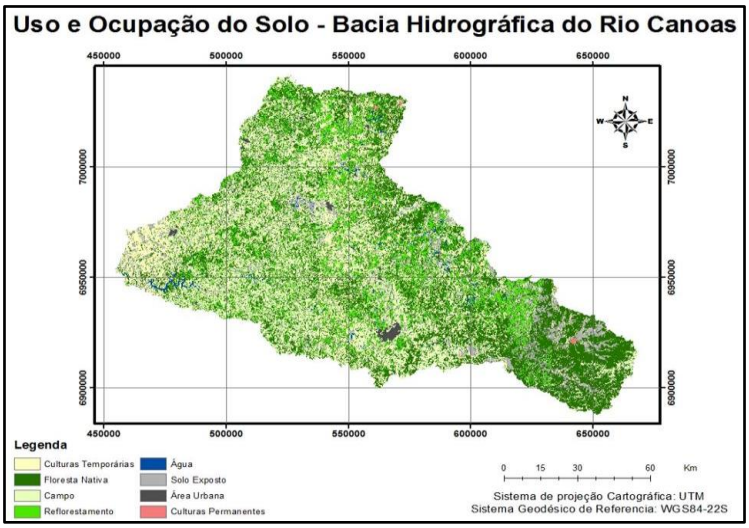


Figura 2 – Mapa de uso e ocupação do solo da Bacia hidrográfica do Rio Canoas. As classes de uso do solo presentes na bacia do Canoas são área urbana, solo exposto, reflorestamento, cultura temporária, floresta nativa, campos de altitude, água e cultura permanente (pomares).

A divisão da bacia hidrográfica em 5 setores, baseada na classificação do uso e ocupação do solo e os 20 pontos de coleta, para as posteriores avaliações, dentro dos cursos d'água, pode ser vista na Figura 4. Os pontos de coleta foram definidos de acordo com os setores, em que 1 ponto de coleta está em apenas 1 setor, e 1 setor pode ter 1 ou N pontos de coleta.

Os setores tem relação espacial com o uso do solo, onde cada setor tem prioridade em um ou mais usos do solo. Cada setor tem N usos do solo, e um uso do solo está presente em 1 ou N setores. O uso do solo tem relação espacial 1:N com a bacia de captação. A bacia de captação é definida como o ponto de monitoramento da água, em que cada ponto de monitoramento abrange uma bacia de captação, sendo influenciada pelo uso do solo.

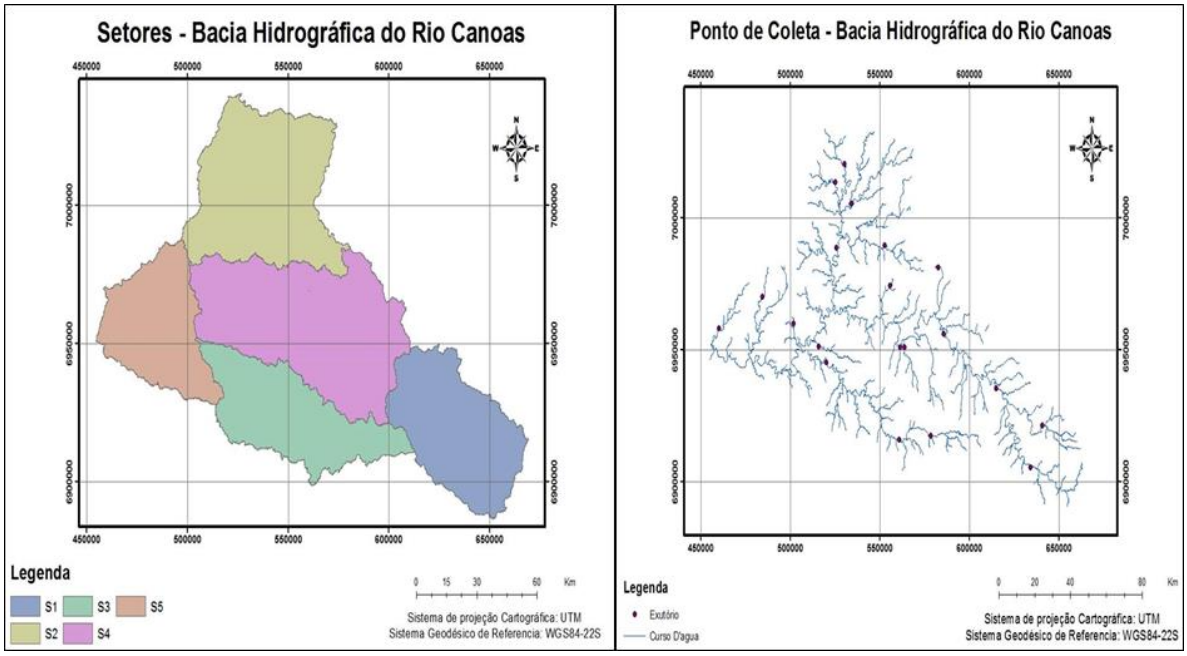


Figura 3 – Divisão da bacia em sub-bacias e na direita está a localização dos 20 pontos de coleta sobre os cursos d'água.

A bacia de captação tem relação espacial com a sub-bacia, sendo uma relação 1:N. A sub-bacia tem relação espacial com a bacia hidrográfica, onde 1sub-bacia esta em 1 bacia hidrográfica, e 1 bacia hidrográfica tem 1 ou N sub-bacias. A bacia de captação tem relação espacial com o exutório, onde cada bacia de captação vai ter 1 único exutório, e 1 exutório esta para uma única bacia de captação.

Em cada exutório terá um nível de referência (RN), sendo uma relação1 pra 1. Esta RN deverá ter uma classe não espacial denominada instalação, onde deverá conter informações referentes à instalação da RN. Em cada exutório deverá ser medida a vazão da secção do rio e coletado 1:N amostras de água e de sedimentos. Para cada amostra de sedimento será identificada a presença ou não de organismos bentônicos. Já para cada amostra de água serão avaliados os parâmetros físico-químicos e a ictiofauna quando presente.

O Exutório tem relação espacial com curso de água, onde 1exutório tem 1 curso de água, e 1 curso de água tem 1:N exutório.

A ponte tem relação espacial com o exutório e com o curso de água. Sendo que 1 curso d'água contem ou não uma ponte (0:N), e as pontes estão necessariamente instaladas em cursos de água. Dar-se-á prioridade ao monitoramento dos exutórios que estiverem cruzando com estradas, tendo pontes, devido ao acesso mais fácil até o leito do rio, mas não sendo essa condição obrigatória.

A ponte tem relação espacial com a via, onde cada via tem relação 0:1 com a ponte, e 1 ponte tem que necessariamente estar em 1 via. O diagrama Geo-OMT do modelo dados proposto para a avaliação da qualidade da água na bacia do Rio Canoas pode ser visto na Figura 4.

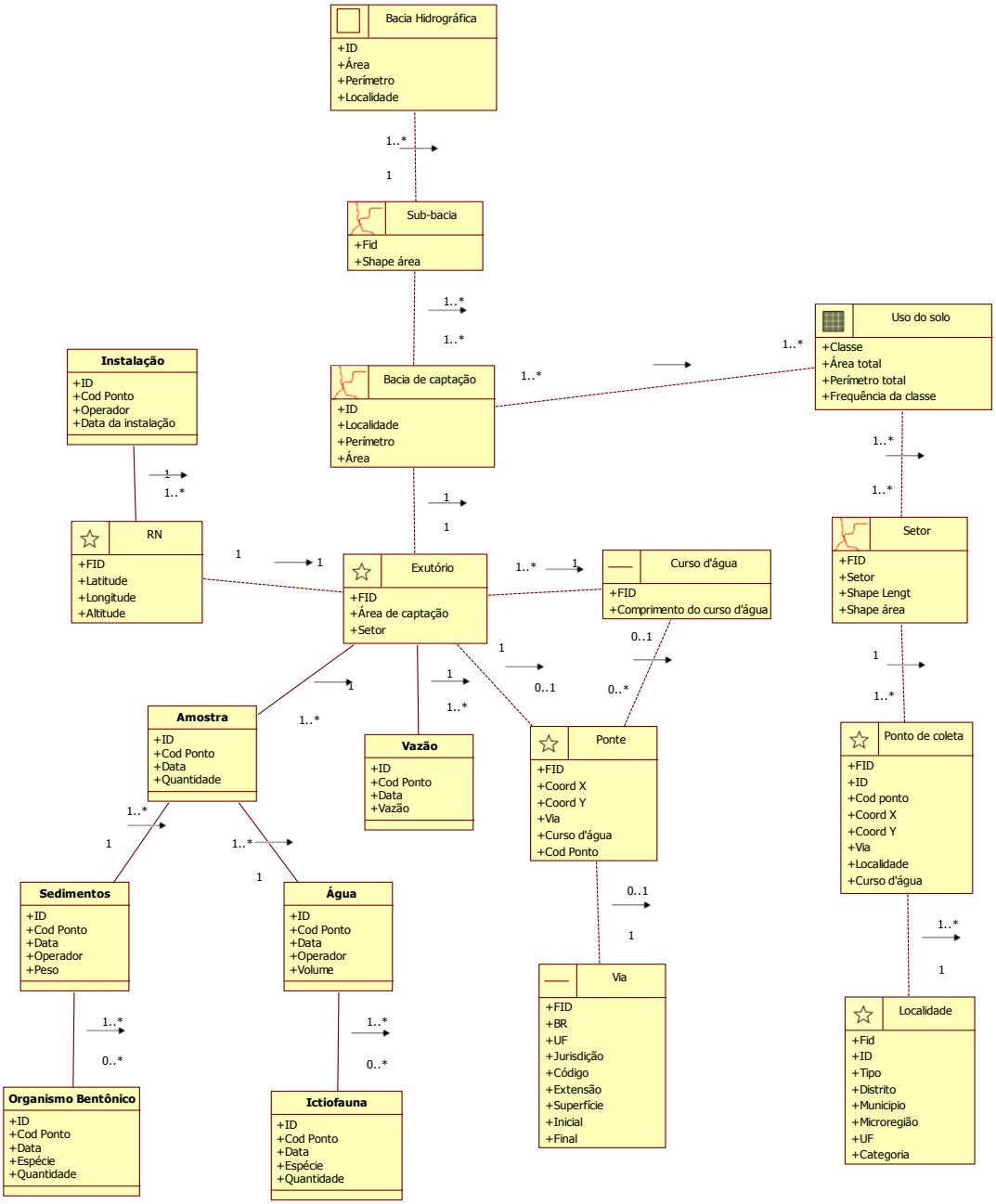


Figura 4 – Diagrama Geo-OMT para avaliação da qualidade da água na Bacia do Rio Canoas.

4. CONCLUSÃO

Com o modelo de dados Geo-OMT, foi possível modelar todas as classes que serão utilizadas para monitorar a qualidade da água na bacia hidrográfica do Rio Canoas, mostrando as respectivas relações, principalmente considerando a sua espacialidade, e os atributos necessários.

O modelo permitiu criar etapas para a criação e consolidação do banco de dados, que servirá não somente para este projeto. Assim, teve-se a abstração da realidade, sem a perda de informações necessárias para a realização do projeto e para a tomada de decisões.

Agora, deve-se seguir para a parte da implementação deste modelo proposto e verificar sua variabilidade para atender os objetivos criados (a tomada de decisão para a resolução de problemas).

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGES, K. A. V. **Modelagem de dados geográficos**. Curso de especialização em geoprocessamento. UFMG, 66p, 2002.

BORGES, K A V.; DAVIS JÚNIOR, C. A.; LAENDER, A. H. F. **Modelagem Conceitual de Dados Geográficos**. In: Marco Antônio Casanova; Gilberto Câmara; Clodoveu Augusto Davis Junior; Lubia Vinhas; Gilberto Ribeiro de Queiroz. (Org.). Bancos de Dados Geográficos. Curitiba (PR): Espaço Geo, 2005, v. único, p. 93-146.

LONGLEY, P. A., GOODCHILD, M. F., MAGUIRE, D. J. & RHIND, D. W. **Sistemas e Ciência da Informação Geográfica** - 3ª Edição – Editora Bookman. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil (2013).

SILVA, M. C. C. **Uma Contribuição à Gestão de Bacias Hidrográficas a Partir da Investigação Histórica do Ambiente" Estudo de caso: Bacia Hidrográfica do Rio Canoas/SC**. Florianópolis – SC. 222p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.

SILVA, M. V. C**.** ; FREITAS, M. R. ; BRITO, E. G. **Modelagem conceitual do banco de dados das áreas susceptíveis a desertificação no estado do Ceará - Brasil**. In: Simpósio

Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2013, Foz do Iguaçu. Anais do XVI SBSR. São José dos Campos - SP: MCT/INPE, 2013. p. 6631-6638.

ID:24395

EQUAÇÕES VOLUMÉTRICAS PARA POVOAMENTO CLONAL DE *Eucalyptus* sp. NO NORTE DE SANTA CATARINA

Taciana Frigotto[1]
Marcio Carlos Navroski[2];
Marcos Felipe Nicoletti[3];
Dioneia Felippe[4];
Nilton Sergio Novack Junior[5];
Luan Vieira Galvani[6];
Patricia Fukushima de Souza[7]

RESUMO

O objetivo do estudo foi selecionar a melhor equaçãovolumétrica para o povoamento de diferentes espécies/procedências de *Eucalyptus* na região norte de Santa Catarina. O estudo foi desenvolvido em uma floresta com diferentes espécies do gênero *Eucalyptus* implantado em 1999, localizado no município de Mafra-SC. Fora utilizado o método de cubagem não destrutiva utilizando o dendrômetro Criterion RD1000 aplicando a metodologia de tomada de diâmetros ao longo do fuste de Smalian. A seleção das árvores-amostra se deu a partir da distribuição diamétrica de cada uma das espécies, sendo que foram mensurados 20 indivíduos por espécie contemplando toda a distribuição diamétrica de cada uma das espécies. Foram testados 12 modelos matemáticos, sendo *critérios para a seleção da equação a análise gráfica de resíduos, erro padrão da estimativa e o coeficiente de determinação ajustado. Os melhores modelos para a estimativa do volume total com casca selecionados foram os modelos 7 de Stoate e o 8 Omerod MII.*Os coeficientes de determinação ajustados variaram de 0,6891à 0,9703. Concomitantemente ao coeficiente de determinação os mesmos modelos que apresentaram os melhores valores, foram os que obtiveram os menores valores para o erro padrão, variando de 16,3821 à 15,0776 (%).Analisando os gráficos de resíduos foi possível notar que o modelo de Stoate apresentou uma coerente distribuição dos pontos. O modelo que

[1]Mestranda em Engenharia Florestal, UDESC-CAV. Email:tacianafrigotto@gmail.com
[2]Professor Dr. em Engenharia Florestal, UDESC-CAV. Email: marcio.navroski@udesc.br
[3]Professor Dr. em Engenharia Florestal, UDESC-CAV. Email:marcos.nicoletti@udesc.br
[4]Mestranda em Engenharia Florestal, UDESC-CAV.Email: dioneia.felippe@gmail.com
[5] Estudante de Engenharia Florestal.UDESC-CAV. Email:nsnovack.efl@gmail.com
[6]Estudante de Engenharia Florestal.UDESC-CAV. Email:luangalvani@florestal.eng.br
[7]Mestranda em Engenharia Florestal, UDESC-CAV. patyfukushima@hotmail.com

gerou a equação com estimativas de melhor ajuste e precisão, foi o modelo de Stoate, assim é a mais indicada para estimar o volume individual das espécies de *Eucalyptus* estudadas na presente situação.

Palavras – chave: cubagem não destrutiva, volume individual, plantios florestais.

INTRODUÇÃO

Segundo Machado & Figueiredo Filho (2006), estimar o volume das árvores é, na maioria das vezes, o principal objetivo dos levantamentos florestais, em se tratando de povoamentos destinados para fins comerciais. Machado et al. (2005) afirma que o volume facilita o conhecimento do potencial florestal em uma região, proporcionando assim uma ferramenta poderosa na avaliação do conteúdo lenhoso dos povoamentos florestais.

Segundo Gomes (1957), os troncos dos vegetais arbóreos apresentam formas muito variadas, portanto dominar com precisão requerida as questões que envolvem determinações diamétricas ou altura não é uma tarefa fácil. Mesmo fugindo da forma especifica para se fixar na forma florestal, mais regular, que tornam as árvores vivendo em povoamentos clonais, encontra-se uma gama completa de formas de fustes e troncos, desde a perfeitamente assimilável a um tipo geométrico bem definido até aquelas formas irregulares que fogem a semelhante assimilação, dificultando, assim, a obtenção do volume.

As estimativas de volume podem ser realizados por meio de funções de volume de árvore, com modelos de simples, dupla e tripla entrada, e o procedimento pode seguir várias metodologias. A equação de volume para árvores individuais é a mais utilizada (SCOLFORO, 1998). As estimativas de volume podem ser feitas a partir de várias metodologias.

De acordo com Oliveira et al. (2005) o uso de equações volumétricas em povoamentos florestais proporciona rapidez, precisão e simplicidade, mostrando que esse tipo de método pode ser tão preciso quanto o inventário florestal convencional. Entretanto, Figueiredo (2005) afirma que a escolha de equações é uma fase muito importante nos trabalhos relacionados á obtenção do volume dos maciços florestais, já que qualquer erro na sua predição pode levar a superestimativas ou subestimativas.

O objetivo do estudo foi selecionar a melhor equação volumétrica para o povoamento de diferentes espécies/procedências de *Eucalyptus* na região norte de Santa Catarina.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em uma floresta com diferentes espécies do gênero *Eucalyptus* implantado em 1999,oriundos de sementes, provenientes de diversos locais.*E. dunnii*, *E. benthamii*, *E. smithii*, *E. deaney*, *E. dorrigoensis*, *E. viminalis* foram as espécies contempladas no estudo.

O experimento está localizado no município de Mafra (Latitude 26º06'41" sul e a uma longitude 49º48'19" oeste), localizada na microrregião do planalto norte do estado de Santa Catarina. O município apresenta um relevo de planalto, com colinas de pequena amplitude altimétrica, formando uma superfície regular, quase plana. Possui altitude média de 800 metros do nível do mar.

De acordo com a classificação de Köppen, atualizada por Alvares et al. 2013, o clima está classificado como Cfb (clima temperado constantemente úmido, sem estação seca, com verão fresco). A temperatura média anual varia entre 15,5 a 17,0°C, sendo que as temperaturas médias das máximas variam de 26,6 a 24°C e mínimas de 10,8 a 11,8°C. A precipitação anual média é de 1720 mm, com máxima e mínima de 2500 e 1082 mm, respectivamente. A umidade relativa do ar pode variar de 80,0 a 86,2% (EPAGRI/CIRAM, 2009).

Por se tratar de uma área experimental com vistas para a seleção de material superior tem-se a inviabilidade de utilização de métodos destrutivos para obter o volume das árvores-amostra. Portanto, utilizou-se o método de cubagem de Smalian e a amostragem foi realizada de forma não destrutiva utilizando o dendrômetro Criterion RD1000.

A seleção das árvores-amostra foi a partir da distribuição diamétrica de cada uma das espécies, sendo que foram mensurados 20 indivíduos por espécie contemplando toda a distribuição diamétrica de cada uma das espécies.

Os modelos testados para gerar equações para a estimativa do volume individual estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1.Modelos matemáticos testados para a estimativa do volume.

	Denominação	Modelo
1	Spurr I	$v = \beta o + \beta_1 (dap^2 h) + \varepsilon_i$
2	Burkhault I	$v = \beta o + \beta_1 dap + \varepsilon_i$
3	Spurr II	$v = \beta o + \beta_1 dap\, h + \varepsilon_i$
4	Hohenadl-Krenn	$v = \beta o + \beta_1 dap + \beta_2\, dap^2 + \varepsilon_i$
5	Bonetes I	$v = \beta o + \beta_1 \left(\frac{1}{dap}\right) + \beta_2 \left(\frac{1}{dap}\right) + \varepsilon_i$
6	Omerod MII	$v = \beta o + \beta_1 dap^2 h + \beta_2 \frac{1}{\sqrt{dap}} + \varepsilon_i$
7	Stoate	$v = \beta o + \beta_1 dap^2 + \beta_2 (dap^2 h) + \beta_3 h + \varepsilon_i$
8	Naslund	$v = \beta o + \beta_1 dap^2 + \beta_2\, ln(dap^2 h) + \beta_3 dap\, (h^2) + \beta_4 h^2 + \varepsilon_i$
9	Husch	$\ln v = \beta o + \beta_1 \ln dap + \varepsilon_i$
10	Spurr III	$\ln v = \beta o + \beta_1 \ln dap^2 h + \varepsilon_i$
11	Schumacher-Hall	$\ln v = \beta o + \beta_1 \ln dap + \beta_2 \ln h\, \varepsilon_i$
12	Prodan	$\ln v = \beta o + \beta_1 \ln dap + \beta_2 \ln^2 (dap) + \beta_3 \ln h + \beta_4 \ln^2 h + \varepsilon_i$

Sendo: v: volume individual estimado (m³); β_n: parâmetros do modelo; dap: diâmetro à altura do peito (cm); h: altura total (m); ln: logarítimo neperiano; ε_i: erro de estimativa.

De forma a selecionar a equação que forneça as estimativas mais precisas para a estimativa de volume individual na presente situação, como critérios para a seleção, foram utilizadas as estatísticas de ajuste e precisão:

- *Análise gráfica de resíduos (Draper& Smith, 1981);*
- *Erro padrão da estimativa (S_{yx}); e*
- *Coeficiente de determinação ajustado ($R^2_{ajustado}$).*

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De forma a situar a amplitude apresentada pelas variáveis dependentes na presente situação, para que ao aplicar a mesma em outras áreas com características semelhantes forneça estimativas consistentes. As estatísticas descritivas dos dados (Tabela 2) fornece essas informações.

Tabela 2. Estatística descritiva das variáveis dependentes.

	Média	Mínimo	Máximo	Erro padrão	Desvio padrão
dap (cm)	28,2	5,0	56,8	1,0	11,0
h (m)	30,3	6,8	46,4	0,8	9,0

A precisão da equação selecionada vai ser assegurada se os indivíduos a serem estimados, além de outros fatores, estejam com as variáveis supramencionadas dentro da amplitude apresentada, ou seja, com diâmetro à altura do peito entre 5,0 e 56,8 centímetros e altura total entre 6,8 e 46,4 metros.

Os coeficientes de determinação ajustados variaram de 0,68908 à 0,9703. Os resultados da Tabela 3 revelam que sete modelos testados apresentaram bom desempenho estatístico quanto aos valores dos coeficientes de determinação ajustados, variando de 0,9400 à 0,9703, o que demonstra um alto grau de ajuste de descrição da variável dependente (volume) pelas variáveis independentes (DAP e Altura).

Tabela 3. Parâmetros estatísticos das equações ajustadas.

Modelo	β0	β1	β2	β3	β4	R^2	R^2ajustado	Syx (m^3)	Syx (%)	FM
Stoate	0,08357	-0,0002	4,04E-05	-0,0028		0,9703	0,9696	0,1668	15,1	
Omerod MII	-0,1541	3,53E-05	0,56402			0,9699	0,9694	0,1673	15,1	
Spurr I	-0,0126	3,45E-05				0,9695	0,9693	0,1676	15,1	
Schumacher-	-	1,9699	0,9020			0,96	0,9657	0,177	16,0	1,014

Hall	9,8512	9	8			63		1		47
Spurr III	-9,9019	0,96190				0,9656	0,9653	0,1781	16,0	1,01439
Prodan	-7,8596	1,85576	0,01694	-0,29314	0,19375	0,9662	0,9650	0,1788	16,1	1,01396
Naslund	0,4757	0,00066	-0,05848	3,43E-05	-0,00054	0,9653	0,9641	0,1812	16,4	
Hohenadl-Krenn	0,1953	-0,0314	0,00195			0,9400	0,9390	0,2362	21,3	
Husch	-8,9695	2,63008				0,9345	0,9339	0,24594	22,2	1,02399
Spurr II	-0,4711	0,00167				0,9075	0,9067	0,29232	26,4	
Burkhault I	-1,1692	0,08056				0,8668	0,8656	0,35080	31,7	
Bonetes I	-3,4975	-72,4253	300,4839			0,6890	0,6837	0,53826	48,6	

Em que: $R^2_{ajustado}$ = coeficiente de determinação ajustado; S_{yx} = erro padrão da estimativa; CV% = coeficiente de variação em %; FM: Fator de correção de Meyer ; βi= coeficientes

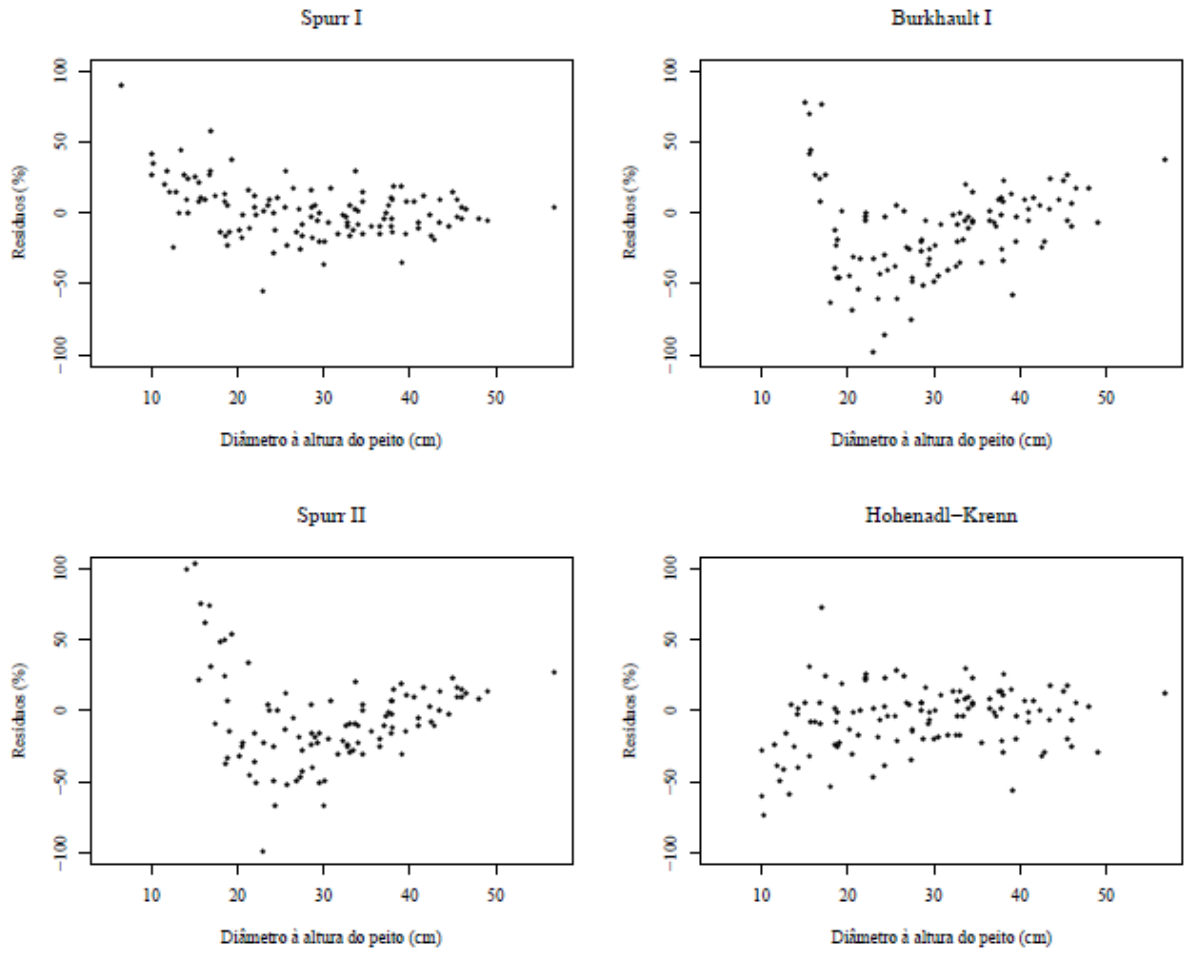
Concomitantemente ao coeficiente de determinação os mesmos modelos que apresentaram os melhores valores, foram os que obtiveram os menores valores para o erro padrão S_{yx} (%), variando de 16, 3821 à 15,0776 (%). As equações de dupla entrada apresentaram melhores ajustes com relação às equações de simples entrada, as mesmas apresentaram os melhores resultados devido estas considerarem tanto o diâmetro quanto a altura. Segundo Miguel (2009) as equações de dupla entrada são utilizadas quando há maior

heterogeneidade quanto diâmetro e altura do povoamento, sendo que as variáveis independentes não se correlacionam, ou seja, o diâmetro não descreve o crescimento em altura.

O melhor modelo para a estimativa do volume total com casca fora selecionados os modelos 7 de Stoate e o 8 Omerod MII, nos quais apresentaram semelhança nos ajustes.

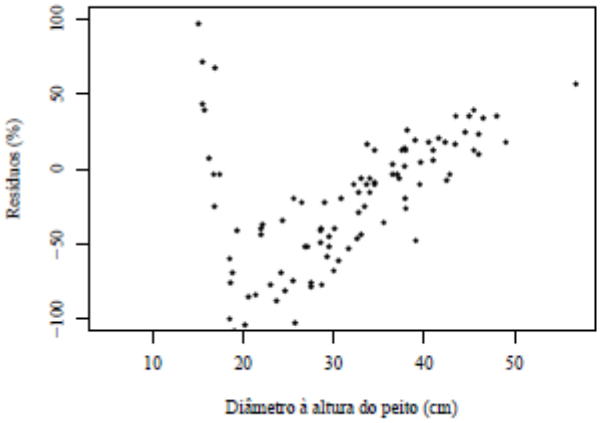
O gráfico de resíduo é de grande utilidade na escolha do modelo, critério este que não deve ser observado isoladamente, mas sim aliado aos valores do R^2 ajustado e do S_{yx}, de forma a verificar o comportamento do modelo matemático em toda a linha de regressão. Analisando-se este critério (Figura 1), foi possível notar que o modelo de Stoate apresentou uma coerente distribuição dos pontos, em ambos os lados da linha zero (linha de regressão), mostrando que existe uma homogeneidade da variação entre os dados reais e os estimados.

Figura 1. Distribuição dos resíduos de estimativa em função do diâmetro à altura do peito.

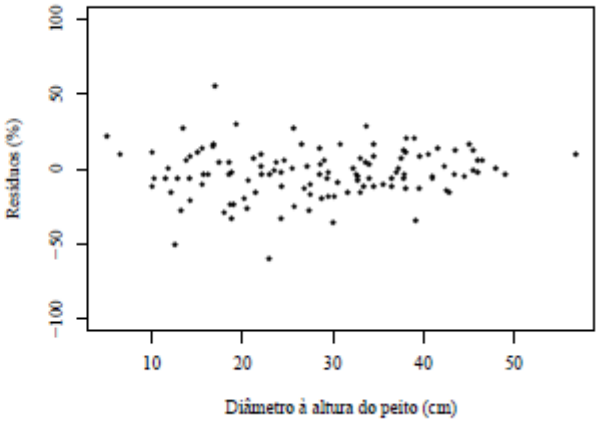


Apoio/Patrocínio:

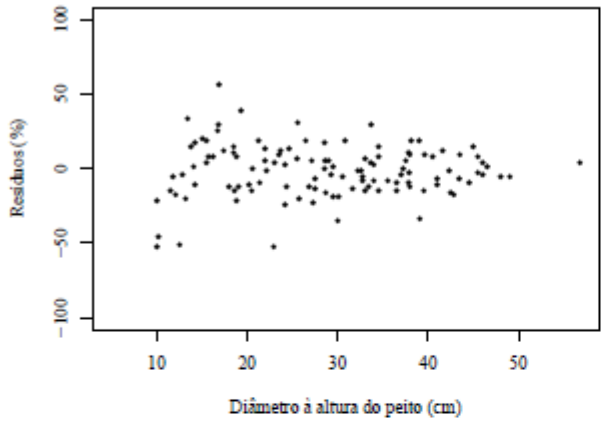
Bonetes I



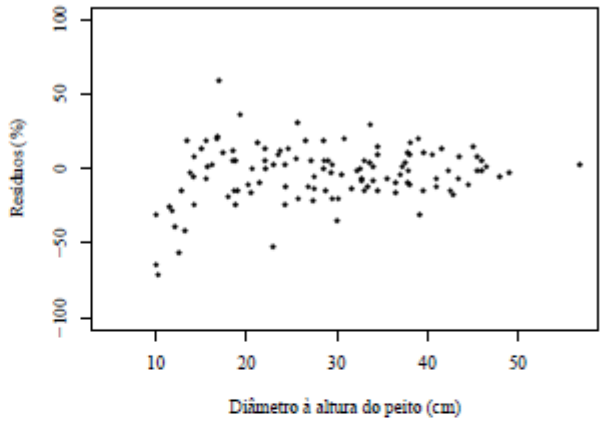
Prodan



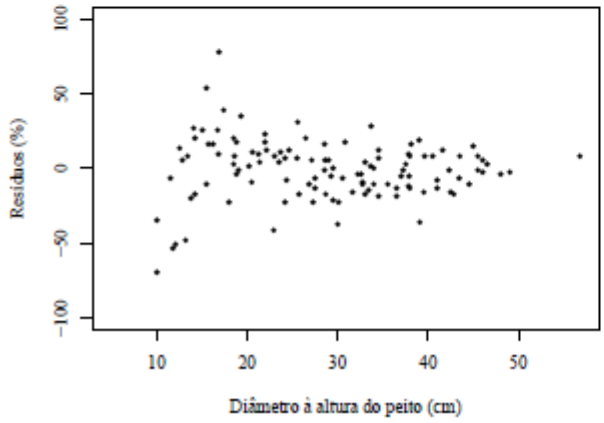
Omerod MII



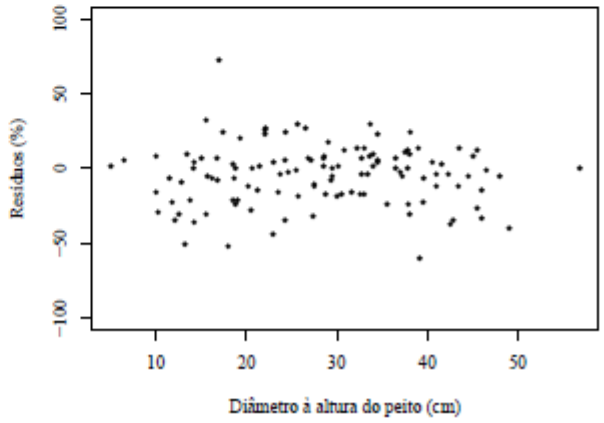
Stoate

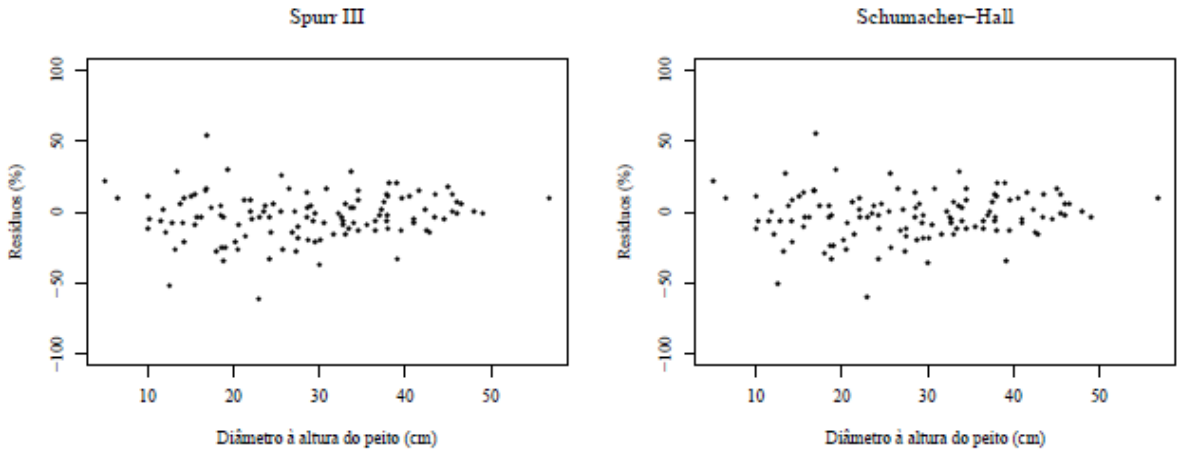


Naslund



Husch





CONCLUSÕES

Com base nos resultados apresentados, o modelo que gerou a equação com estimativas de melhor ajuste e precisão, foi o modelo de Stoate. Com isso, a equação apresentada é a mais indicada para estimar o volume individual das espécies de *Eucalyptus* estudadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. **Köppen'sclimateclassificationmap for Brazil**. MeteorologischeZeitschrift, Stuttgart, v. 22, n. 6, 2013. p. 711-728.

DRAPER, N. R.; SMITH, H. **Applied regression analysis**. 2. ed. New York: J. Wiley. 1981. 708-709.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA S.A. – EPAGRI / CENTRO DE INFORMAÇÕES DE RECURSOS AMBIENTAIS E DE HIDROMETEOROLOGIA DE SANTA CATARINA - CIRAM. **Zoneamento Agroecológico**. Disponível em: <http://ciram.epagri.rct-sc.br/portal/website/index.jsp?url=jsp/agricultura/zoneAgroecologico.jsp&tipo=agricultura>. Acesso em: 20 de maio de 2014.

FIGUEIREDO, E. O. **Avaliação de povoamentos de teca (*TectonagrandisL.f.*) na microrregião do Baixo Rio Acre**. 301 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - .Universidade Federal de Lavras. Lavras, 2005.

GOMES, A.M.A. **Medições dos Arvoredos**. Lisboa: Livraria Sá Da Costa, 1957. 413p.

MACHADO, S.A.; URBANO, E.; CONCEIÇÃO, M.B. Comparação de métodos de estimativa de volume para *Pinnusoocarpa* em diferentes idades e diferentes regimes de desbastes. **Boletim de Pesquisa Florestal**. Colombo, n.50, p. 81-98 Jan/Jun. 2005.

OLIVEIRA, M.L.R.; et al. Equações de volume de povoamento para fragmentos florestais naturais do município de Viçosa, Minas Gerais. Viçosa-MG, **Revista árvore**, v.29, n.2, p.213-225, 2005.

SCOLFORO, J.; R.; S.; FIGUEIREDO FILHO, A. **Biometria florestal: Medição e volumetria de árvores**. Lavras: UFLA/FAEP, 1998. 310p.

ID:24437

ESTRUTURA POPULACIONAL DAS ESPÉCIES ARBÓREAS MAIS ABUNDANTES EM UM REMANESCENTE FLORESTAL NO PLANALTO CATARINENSE

Aline Gross[1];
Edilaine Duarte[2];
Manoela Bez Vefago[3];
Carla Luciane Lima[4];
Ana Carolina da Silva[5];
Pedro Higuchi[6]

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi caracterizar a estrutura populacional das espécies arbóreas mais abundantes em um remanescente florestal no Planalto Catarinense. Para isso, foi amostrado 1 ha de Floresta Ombrófila Mista Montana, em uma área localizada no município de São José do Cerrito, Santa Catarina. A área amostrada esteve distribuída em 50 parcelas de 200 m^2 cada, onde os indivíduos arbóreos com 5 cm ou mais de DAP (diâmetro medido a altura do peito) foram inventariados, identificando-se as espécies de maior densidade. Para conhecer a estrutura dessas populações, foi realizada a distribuição diamétrica em histograma de frequências e calculada a distribuição espacial pelo Índice de Morisita. As espécies mais abundantes foram *Matayba elaeagnoides* Radlk. (381 indivíduos), *Cupania vernalis* Cambess. (86 indivíduos) e *Allophylus edulis* (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl. (63 indivíduos), todas pertencentes a família Sapindaceae. Elas representaram 35,86% dos 1.478 indivíduos amostrados. Para as três populações, a distribuição diamétrica foi do tipo "J invertido", indicando maior número de indivíduos de menor porte. Todas as populações estiveram espacialmente agregadas, o que indica possivelmente um padrão de dispersão próxima à planta-mãe. Esses resultados demonstram a importância da família Sapindaceae na estrutura da floresta avaliada.

Palavras-chave: Distribuição diamétrica, distribuição espacial, Floresta Ombrófila Mista.

[1]Engenheira Florestal, Mestranda em Engenharia Florestal, UDESC (alinegros@hotmail.com).
[2]Engenheira Florestal, Mestranda em Engenharia Florestal, UDESC (ediduarte10@gmail.com).
[3]Engenheira Florestal, Mestranda em Engenharia Florestal, UDESC (manuvefago@gmail.com).
[4]Engenheira Florestal, Mestranda em Engenharia Florestal, UDESC (carla_engflorestal@yahoo.com.br).
[5]Professora, Doutora em Engenharia Florestal, UDESC (carol_sil4@yahoo.com).
[6]Professor, Doutor em Engenharia Florestal, UDESC (higuchip@gmail.com).

INTRODUÇÃO

A Floresta Ombrófila Mista, também conhecida como "mata-de-araucária", apresenta uma rica diversidade em todos os estratos da floresta, tendo como principal componente florístico a espécie *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze. Esta formação florestal foi intensamente explorada no passado e encontra-se, atualmente, bastante fragmentada na maior parte de sua área de ocorrência natural, restando remanescentes florestais nos estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, São Paulo e Minas Gerais (INOUE et al., 1984; NASCIMENTO et al., 2001). Muitos desses remanescentes passaram por cortes seletivos no passado, especialmente da araucária e canelas, o que poderia ocasionar uma substituição das espécies mais abundantes na comunidade.

A fragmentação destas áreas pode provocar alterações na estrutura da vegetação, na composição florística e dinâmica de comunidades florestais, sendo que a realização de estudos nestes ambientes é de grande importância para auxiliar na tomada de decisões das técnicas de manejo a ser utilizadas, bem como contribuir para a conservação destas áreas (LONGHI et al., 1999; NASCIMENTO et al., 2001). Essas diferenças na composição e estrutura da floresta podem ser decorrentes de mudanças espaciais e temporais sofridas no ambiente ao longo do tempo (BIANCHINI et al., 2003).

A análise da estrutura diamétrica de espécies arbóreas é uma ferramenta que subsidia a compreensão da estrutura florestal. Estudos sobre distribuição de diâmetros podem trazer importantes informações sobre o comportamento dos indivíduos mais jovens e de alguns eventos no ambiente florestal (LOPES et al., 2011). Já a distribuição espacial é importante para o conhecimento da ocupação da espécie no espaço horizontal da floresta, e pode oferecer indicativos de sua dispersão. O padrão de distribuição espacial é determinado pela ocorrência de espécies nas unidades amostrais, porém, sua distribuição pode ser bastante irregular nas diversas classes de tamanho, resultando em diferentes padrões espaciais (NASCIMENTO et al., 2001). Quanto menor for a densidade populacional de uma espécie, menores serão as chances de esta permanecer influenciando na estrutura da floresta, podendo esta ser substituída por causas naturais ou perturbações (LONGHI et al., 1999). Assim, é de fundamental importância conhecer os padrões das espécies de maior abundância, pois são essas que mais influenciam a estrutura da comunidade.

OBJETIVO

O objetivo do presente estudo foi caracterizar a estrutura populacional das espécies arbóreas mais abundantes em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana, no município de São José do Cerrito, Santa Catarina.

MÉTODOS

O estudo foi realizado em um remanescente florestal na Fazenda Amola Faca – EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina), localizado no município de São José do Cerrito, SC. O clima da região é Cfb, de acordo com a classificação de Köppen, e a temperatura média do mês mais quente não chega a 22ºC (EMBRAPA, 2015). São José do Cerrito está localizado de 27º44'16" na latitude Sul e 50º28'51" na longitude Oeste, possuindo altitude média de 900 m. A vegetação florestal pode ser classificada como Floresta Ombrófila Mista Montana (IBGE, 2012).

O remanescente estudado foi inventariado, em março de 2011, por meio da alocação de 50 parcelas permanentes, distribuídas em cinco transecções localizados no sentido borda-interior do fragmento, de forma a contemplar as variações internas no fragmento. Assim, cada transecção possuía dez parcelas de 200 m^2, o que totalizou 1 ha amostrado. Dentro das parcelas, todos os indivíduos arbóreos com 5 cm ou mais de DAP (diâmetro a altura do peito, medido a 1,30 m do solo) foram inventariados, identificando-se as espécies e medindo-se o DAP de cada um deles.

Em março de 2015 essas parcelas foram reinventariadas. Foi quantificado o número de indivíduos por espécie e, para as três espécies de maior abundância na área, foram avaliadas suas estruturas populacionais. A estrutura horizontal foi investigada por meio da distribuição de indivíduos em classes de diâmetro, obtidas pelo método estatístico. Para cada população, foi definido o número de classes (*nc*) do histograma de frequências pelo Método de Sturges: $nc = 1 + 3{,}33.\log(n)$, em que n = número de indivíduos observados. A determinação do intervalo das classes (L) foi realizada por meio da razão entre a amplitude total e o número de classes: $L = \frac{R}{nc}$, em que R = amplitude (maior valor da amostra menos o menor valor da amostra).

Para estudar o padrão de distribuição espacial de cada espécie, utilizou-se o Índice de Dispersão de Morisita (*IM*). Este índice é um método muito utilizado na avaliação do padrão de distribuição espacial de indivíduos de espécies arbóreas, quando a amostragem é feita por

meio de parcelas. O *IM* foi determinado por: $IM = N\left(\frac{\Sigma x^2 - \Sigma x}{(\Sigma x)^2 - \Sigma x}\right)$, em que N = número total de amostras; x = número de indivíduos da mesma espécie em todas as amostras.

As análises foram realizadas no programa Microsoft Office Excel 2013 (histogramas de frequência) e no programa estatístico R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2015) (Índice de Morisita), utilizando a biblioteca Vegan (OKSANEN et al., 2009).

RESULTADOS

Foram amostrados 1.478 indivíduos, dos quais 35,86% eram pertencentes à somente três espécies: 381 indivíduos de *Matayba elaeagnoides* (camboatá-branco) 86 indivíduos de *Cupania vernalis* (camboatá-vermelho) e 63 indivíduos de *Allophylus edulis* (chal-chal). Essas três espécies são pertencentes à família Sapindaceae, o que indica a elevada importância da família no remanescente estudado.

A população de maior densidade, *M. elaeagnoides*, apresentou distribuição diamétrica do tipo exponencial negativa, também conhecida como "J invertido", comum em florestas naturais inequiâneas (Figura 1). Nessa distribuição, há um elevado número de indivíduos nas menores classes de tamanho, ou seja, indivíduos mais jovens, e são poucos os indivíduos de maior porte. Padrão semelhante foi encontrado para *C. vernalis* (Figura 2) e *A. edulis* (Figura 3).

Figura 1. Estrutura diamétrica de *Matayba elaeagnoides* em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana em São José do Cerrito, SC. Classe 1 = 15,8 a 30,2 cm; classe 2 = 30,2 a 44,5 cm; classe 3 = 44,5 a 58,9 cm; classe 4 = 58,9 a 73,3 cm; classe 5 = 73,3 a 87,6 cm; classe 6 = 87,6a 102,0 cm; classe 7 = 102,0 a 116,4 cm; classe 8 = 116,4 a 130,7 cm; classe 9 = 130,7 a 145,1 cm; classe 10 = 145,11 a 159,48 cm.

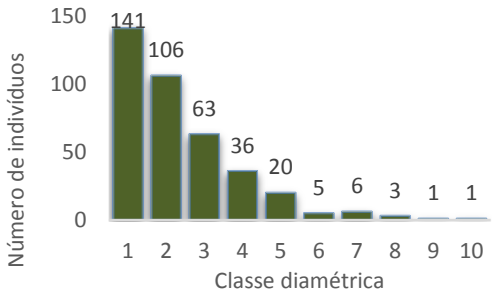


Figura 2. Estrutura diamétrica de *Cupania vernalis* em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana em São José do Cerrito, SC. Classe 1 = 15,9 a 30,7 cm; classe 2 = 30,7 a 45,5 cm; classe 3 = 45,5 a 60,2 cm; classe 4 = 60,2 a 75,0 cm; classe 5 = 75,0 a 89,8 cm; classe 6 = 89,8 a 104,6 cm; classe 7 = 104,6 a 119,4 cm; classe 8 = 119,4 a 134,1 cm.

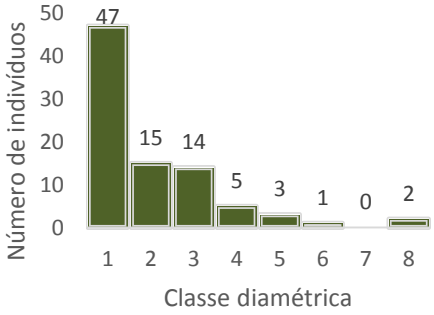
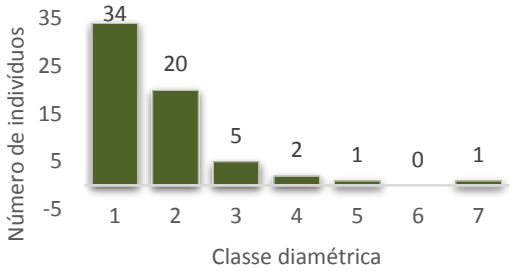


Figura 3. Estrutura diamétrica de *Allophylus edulis* em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana em São José do Cerrito, SC. Classe 1 = 16,1 a 35,3 cm; classe 2 = 35,3 a 54,4 cm; classe 3 = 54,4 a 73,6 cm; classe 4 = 73,6 a 92,7 cm; classe 5 = 92,7 a 111,9 cm; classe 6 = 111,9 a 131,0 cm; classe 7 = 131,0 a 150,2 cm.



As três espécies estudadas apresentaram padrões de distribuição espacial agregado. *M. elaeagnoides* apresentou um Índice de Morisita (IM) de 1,052, com limites superior e inferior para uma distribuição aleatória de 1,026 e 0,983, respectivamente. *C. vernalis* demonstrou IM de 1,120, com limites para uma distribuição aleatória superior de 1,116 e inferior de 0,926, e *A. edulis* um IM de 2,850, com limites para uma distribuição aleatória superior de 1,684 e inferior de 0,437.

DISCUSSÃO

A elevada densidade de poucas espécies é comum em florestas naturais e indica a existência de dominância ecológica e maior importância relativa na floresta, representando a maior parte da estrutura dessa. Esse padrão é confirmado no presente estudo, onde somente três espécies, pertencentes a família Sapindaceae, foram responsáveis por 35,86% da abundância de indivíduos arbóreos. Esse não é um padrão comum nas florestas da região, onde frequentemente a araucária é tida como espécie de elevada densidade, assim como

espécies da família Myrtaceae (SILVA et al., 2012). Isso indica que pressões ecológicas e ambientais estão atuando nos remanescentes da região, resultando em diferentes composições florístico-estruturais. Além disso, o histórico desses remanescentes pode ter contribuído para os resultados encontrados.

O padrão de distribuição diamétrica encontrado, em "J-invertido", é comum em florestas naturais, e sugere que as populações estudadas apresentam um bom estoque de indivíduos jovens, o que pode indicar que, quando os indivíduos de maior porte e mais velhos morrerem, há estoque suficiente de indivíduos mais jovens, que podem vir a substituí-los. No entanto, esse padrão não é sempre encontrado para essas espécies, estudos realizados por Machado et al. (2004) com uma população de *C. vernalis* em um remanescente florestal em Lavras (MG), por exemplo, demonstraram comportamento distinto, com a observação de poucos indivíduos na classe de menor tamanho.

É importante ressaltar que a constatação do padrão de classe diamétrica do tipo "J invertido" não garante que a floresta, ou população, esteja em equilíbrio quanto à demografia, e nem que fatores limitantes à regeneração não existam (KLAUBERG et al., 2010). Da mesma forma, um padrão diferente do "J invertido" não indica necessariamente a existência de limitações à regeneração das espécies, pois esses podem refletir a auto-ecologia da espécie. Segundo Shaaf et al. (2006), mesmo com poucos indivíduos nas classes inferiores, uma espécie pode se manter na floresta se houver baixa mortalidade devido a competição. Assim, em um ambiente natural, outros padrões podem ser encontrados, como o unimodal, por exemplo, sendo que esses padrões dependem das variações ambientais, ecologia das espécies e grau de ação antrópica. Rode et al. (2010), em um estudo realizado em remanescente de Floresta Ombrófila Mista, encontraram, para a *Cedrela fissilis* Vell, maior número de indivíduos nas primeiras classes diamétricas, por exemplo.

A distribuição espacial das espécies pode refletir suas características ecológicas, com ocorrência preferencial em ambientes específicos, o padrão de dispersão, ou o histórico de perturbação, como, por exemplo, a remoção seletiva de indivíduos arbóreos ou pisoteio do gado. No presente caso, observa-se que as três espécies, de padrão agregado, são zoocóricas. Na literatura não há um consenso quanto às espécies zoocóricas apresentarem padrão agregado ou aleatório. Giehl et al. (2007) encontraram predominância da distribuição de espécies zoocóricas seguindo um padrão agregado, e Negrini et al. (2012) e Vieira et al. (2014) encontraram a zoocoria relacionada mais ao padrão aleatório. Enquanto que Giehl et al. (2007) justificam o padrão zoocório relacionado à agregação ao fato dos diásporos serem depositados em lugares específicos, onde os animais permanecem por mais tempo, Negrini et

al. (2012) e Vieira et al. (2014) mencionam que as espécies com síndrome de dispersão zoocórica podem possuir padrão de distribuição aleatória devido a maiores distâncias que os dispersores levam os propágulos. Assim, observa-se que esses padrões são variáveis, também, de acordo com o comportamento do animal dispersor, e podem estar sendo influenciados por variáveis ambientais, entre outros fatores externos. Estudos futuros a respeito de variáveis ambientais que influenciam a distribuição espacial, assim como as de impacto ambiental, são necessários a fim de se determinar quais os fatores ambientais e de impactos podem estar contribuindo para os padrões espaciais encontrados.

CONCLUSÕES

As três populações estudadas, responsáveis por elevada abundância de indivíduos na floresta, demonstraram características ecológicas semelhantes, com estrutura diamétrica em padrão "J invertido" e distribuição espacial agregada. O fato dessas pertencerem à mesma família botânica pode indicar que alguns aspectos da auto-ecologia das espécies sejam filogeneticamente conservados.

REFERÊNCIAS

BIANCHINI, E.; SILVEIRA, R. P.; DIAS, M. C. ; PIMENTA, J. A. Diversidade e estrutura de espécies arbóreas em área alagável do município de Londrina, sul do Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, São Paulo, v. 17, n.3, p. 405-419, 2003.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Clima. Disponível em: www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm. Acesso em: 06 de junho de 2015.

GIEHL, E. L. H.; ATHAYDE, E. A.; BUDKE, J. C.; GESING, J. P. A.; EINSIGER, S. M.; CANTO-DOROW, T. S. do. Espectro e distribuição vertical das estratégias de dispersão de diásporos do componente arbóreo em uma floresta estacional no sul do Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, São Paulo, v. 21, p. 137 - 145, 2007.

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2012. 275 p. (Série: Manuais técnicos em geociências, n.1)

INOUE, M. T.; RODERJAN, C. V.; KUNIYOSHI, Y. S. Projeto madeira do Paraná. Curitiba: FUPEF/UFPR, 1984. 260 p.

KLAUBERG, C.; PALUDO, G. F.; BORTOLUZZI, R. L.; MANTOVANI, A. Florística e estrutura de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista no Planalto Catarinense. **Biotemas**, v. 23, n. 1, p. 35-47, 2010.

LONGHI, S. J.; NASCIMENTO, A. R. T.; FLEIG, F. D.; DELLAFLORA, J. B.; FREITAS, R. A.; CHARÃO, L. W. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal no município de Santa Maria-Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 9, n.1, p. 115-133, 1999.

LOPES, S. F.; SCHIAVINI, I.; PRADO JÚNIOR, J. A.; GUSSON, A. E.; SOUZA NETO, A. R., VALE, V. S.; DIAS NETO, O. C. Caracterização ecológica e distribuição diamétrica da vegetação arbórea em um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual, na fazenda experimental do Glória, Uberlândia, MG. **Biosci. J**., v. 27, n. 2, p. 322-335, 2011.

MACHADO, E. L. M.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; CARVALHO, W. A. C.; SOUZA, J. S.; BORÉM, R. A. T.; BOTEZELLI, L. Análise comparativa da estrutura e flora do compartimento arbóreo-arbustivo de um remanescente florestal na fazenda Beira Lago, Lavras, MG. **Revista Árvore**, v. 28, n. 4, p. 499-516, 2004

NASCIMENTO, A. R. T.; LONGHI, S. J.; BRENA, D. A. Estrutura e padrões de distribuição espacial de espécies arbóreas em uma amostra de Floresta Ombrófila Mista em Nova Prata, RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 11, n. 1, p. 105-119, 2001.

NEGRINI, M.; AGUIAR, M. D.; VIEIRA, C. T.; SILVA, A. C.; HIGUCHI, P. Dispersão, distribuição espacial e estratificação vertical da comunidade arbórea em um fragmento florestal no Planalto Catarinense. **Revista Árvore**, v. 36, n. 5, p. 919-930, 2012.

OKSANEN, J.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; O'HARA, B.; SIMPSON, G.; STEVENS, M. Vegan: community ecology package. R package version, v.1, p.8. 2009.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. Disponível em: <http://www.R-project.org>. Acesso em 10/10/2014.

RODE, R.; FILHO, A. F.; GALVÃO, F.; MACHADO, S. A. Estrutura horizontal da comunidade arbórea sob um povoamento com *Araucaria angustifolia* e uma Floresta Ombrófila Mista. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 30, n. 64, p. 347-361, 2010.

SCHAAF, L. B.; FIGUEIREDO FILHO, A.; GALVÃO, F.; SANQUETTA, C. R. Alteração na estrutura diamétrica de uma Floresta Ombrófila Mista no período entre 1979 e 2000. **Revista Árvore**, v. 30, p. 283 - 295, 2006.

SILVA, A. C.; HIGUCHI, P.; AGUIAR, M. D.; NEGRINI, M.; FERT NETO, J.; HESS, A. F. Relações florísticas e fitossociologia de uma Floresta Ombrófila Mista Montana Secundária em Lages, Santa Catarina. **Ciência Florestal**, v. 22, n. 1, p. 193-206, 2012.

VIERIA, D. S.; GAMA, J. R. V.; ANDRADE, D. F. C. Estrutura populacional e padrão de distribuição espacial de *Pouteria cladantha* Sandwith em uma floresta sob regime de manejo sustentável, Pará. **Biota Amazônia**, v. 4, n. 3, p. 42-47, 2014.

ID:24441

ESTRUTURA DE POPULAÇÕES DE *ARAUCARIA ANGUSTIFOLIA* (BERT.) KUNTZE EM REGIÕES DE DIFERENTES ALTITUDES NO PLANALTO CATARINENSE

Aline Gross[1] Engenheira Florestal, Mestranda em Engenharia Florestal, UDESC-CAV, alinegros@hotmail.com

Edilaine Duarte[2] Engenheira Florestal, Mestranda em Engenharia Florestal, UDESC-CAV, ediduarte10@gmail.com

Amanda da Silva Nunes[3] Engenheira Florestal, Mestranda em Engenharia Florestal, UDESC-CAV, amandaeng.f@gmail.com

Mariéle Alves Ferrer da Silva[4] Engenheira Florestal, Mestranda em Engenharia Florestal, UDESC-CAV, mariele.ferrer@hotmail.com

Manoela Bez Vefago[5] Engenheira Florestal, Mestranda em Engenharia Florestal, UDESC-CAV, manuvefago@gmail.com

Ana Carolina Silva[6] Engenheira Florestal, Doutora em Engenharia Florestal, UDESC-CAV, carol_sil4@yahoo.com.br

Pedro Higuchi[7] Engenheiro Florestal, Doutor em Engenharia Florestal, UDESC-CAV, higuchip@gmail.com

RESUMO

O objetivo do estudo foi comparar a estrutura populacional da *Araucaria angustifolia* em fragmentos de regiões de diferentes altitudes no Planalto Sul Catarinense. Foram amostrados todos os indivíduos arbóreos com altura e DAP (diâmetro medido à altura do peito) ≥ 5 cm, em 149 parcelas de 200m² (10x20m) localizadas em três regiões, Campos Novos (700 m), Lages (1000 m) e Painel (1400 m), SC. Foram calculados os parâmetros estruturais densidade, frequência e dominância absoluta de cada população e os indivíduos foram distribuídos em classes diamétricas e de altura por população. A densidade de indivíduos foi respectivamente de 40 ind./ha, 117,35 ind./ha e 171 ind./ha em Campos Novos, Lages e em Painel. Os parâmetros estruturais calculados diferiram nas três regiões estudadas. A distribuição dos indivíduos em classes de altura não diferiu estatisticamente entre as três áreas, se aproximando de uma distribuição normal. Em Lages, o padrão diferiu do esperado para comunidades arbóreas em florestas inequiâneas, de distribuição normalmente em "J

invertido". Campos Novos caracterizou-se pela ocorrência de indivíduos de grande porte, porém com baixo estoque regenerativo. Na região de Lages e Painel, as populações apresentaram maior densidade, com indivíduos concentrados nas classes de menor tamanho diamétrico; o que caracteriza um bom estoque regenerativo. Conclui-se que a estrutura populacional de *Araucaria angustifolia* refletiu as variações ambientais inerentes ao gradiente altitudinal da região os diferentes históricos de uso da terra, com a espécie aparentemente mais adaptada as localidades de Lages e Painel.

Palavras-chave: Gradiente ambiental, Distribuição diamétrica, Densidade.

INTRODUÇÃO

Para a compreensão do comportamento das espécies arbóreas em diferentes ambientes é importante o conhecimento da estrutura horizontal e vertical das populações, uma vez que esta reflete a influência de fatores bióticos e abióticos. Abordagens deste tipo permitem inferências sobre as características ecológicas das espécies, o porte das árvores, a ocupação de diferentes estratos, assim como o oferecimento de diferentes nichos ecológicos para as populações animais.

Uma estrutura vertical bem distinta, por exemplo, com indivíduos de diferentes tamanhos, oferece elevada diferenciação de nichos, suportando maior biodiversidade (Hunter Jr., 1990). Já o conhecimento da estrutura horizontal permite a inferência sobre o volume de madeira existente na floresta, podendo auxiliar também na determinação do potencial regenerativo das espécies, informações que podem ser usadas como subsídio para o manejo das florestas.

A araucária (*Araucaria angustifolia* (Bert.) Kuntze, família Araucariaceae, é principal espécie arbórea encontrada nas Florestas Ombrófilas Mistas. Estas florestas ocupavam no Brasil originalmente 185.000 km², sendo 56.693 km² no Estado de Santa Catarina, e, o intenso processo de exploração predatória de araucária, principalmente a partir do início do século XIX, fez com que as reservas naturais dessa espécie se restringissem a menos de 3% de sua área original (Machado & Siqueira, 1980).

Assim, a sua exploração indiscriminada colocou-a na lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção (Brasil, 1992). A madeira de araucária devido à ampla utilização, fácil trabalhabilidade, alta qualidade e abundância, foi intensamente explorada na Região Sul do Brasil. Segundo Lorenzi (2000), esta espécie apresenta madeira leve e propícia para forros, molduras, ripas, cabos de vassoura, caixotaria, brinquedos, estrutura de móveis, palitos de fósforo, pás de sorvete, lápis, utensílios domésticos, etc., além de pasta celulósica.

OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo comparar a estrutura populacional da *Araucaria angustifolia* em fragmentos de regiões de diferentes altitudes no Planalto Sul Catarinense.

MÉTODOS

Foram estudadas três populações de araucária em regiões de diferentes altitudes no Planalto Sul Catarinense, ao longo do Rio Caveiras e Canoas, importantes contribuintes formadores do Rio Uruguai, com clima predominante Cfb, de acordo com a classificação de Köppen, com precipitação anual média de 1.479,48 mm, relativamente bem distribuídas no ano, e temperatura anual média de 16°C.

O fragmento florestal estudado na região de menor altitude (aproximadamente 700 m) está localizado no município de Campos Novos na latitude 27°35'26.7432"S e longitude 51°11' 5.8518"W, nas margens do Reservatório da UHE Campos Novos. O fragmento florestal estudado na região de altitude intermediária (aproximadamente 1000 m) está localizado no município de Lages, SC, na localidade conhecida como Pedras Brancas, que está na latitude 27°51'35,532"S e longitude 50°11'36,0846"O. O local de maior altitude estudado (em torno de 1400 m) situa-se no município de Painel, na latitude 27º55'44"S e longitude 50º06'18"W. A vegetação é classificada, na área de Campos Novos e em Lages como Floresta Ombrófila Mista Montana; e em Painel como Floresta Ombrófila Mista Alto-Montanta, de acordo com o Sistema de Classificação do IBGE (1992).

As três áreas apresentam diferenças no histórico de uso do solo: Campos Novos é a área menos perturbada, sendo que a maior parte da amostragem ocorreu em uma área que não teve corte seletivo de espécies arbóreas e sem perturbação pelo menos nos últimos 50 anos, sendo considerado um bom exemplar do que seria a vegetação original do Estado. A área de Lages apresenta, de acordo o relato do proprietário, um histórico de corte seletivo intensivo, principalmente, nos anos 50 e 60 e de presença de gado. Entretanto, atualmente a área se destina de forma integral a conservação, não sofrendo grandes perturbações a aproximadamente a 20 anos. A área do Painel é a mais perturbada, com corte seletivo nas décadas de 50 e 60, presença de gado e práticas extracionista de pinhão e erva-mate.

O levantamento foi conduzido em 149 parcelas de 200 m^2 (10 x 20 m) alocadas nas três regiões, sendo 50 parcelas alocadas em Campos Novos, 50 parcelas em Painel e 49 parcelas em Pedras Brancas. As parcelas foram distribuídas de forma sistemática estratificada, com as parcelas no mesmo estrato distanciadas 30m entre si, onde foram medidos (DAP e

altura) todos os indivíduos arbóreos vivos de *Araucaria angustifolia* que apresentaram DAP (diâmetro a altura do peito a 1,30 m) □5 cm.

Foram calculados os parâmetros estruturais de densidade, frequência e dominância absoluta de cada população e os indivíduos foram distribuídos em classes diamétricas e de altura por população. A existência de diferenças nas distribuições dos indivíduos em classes de tamanho entre as três áreas estudadas foi verificada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov.

RESULTADOS

Os parâmetros estruturais calculados para a araucária diferiram nas três regiões estudadas. A densidade de indivíduos em Campos Novos foi de 40 ind./ha, em Lages foi de 117,35 ind./ha e em Painel foi de 171 ind./ha. A frequência dos indivíduos também foi bastante variável, com frequência de 44% em Campos Novos, 69,39% em Lages e 82% em Painel. A região de Campos Novos foi a que apresentou a maior dominância absoluta com 15,47 m²/ha. As regiões de Lages e Painel apresentaram, respectivamente, de 5,06 m^2/ha e 10,83 m^2/ha.

Pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, foi verificado que a distribuição de indivíduos em classes de diâmetro em Campos Novos diferiu da distribuição existente em Pedras Brancas e Painel ($p< 0,01$), e que entre essas duas últimas localidades não existiu diferenças estatísticas ($p >0,10$).

Em Campos Novos, a frequência dos indivíduos nas classes de diâmetro tendeu a uma distribuição normal, em que a média foi 67,19 cm. Nesse local, a primeira classe de diâmetro (0-20 cm) obteve somente um indivíduo, a segunda classe (20-40 cm), dois indivíduos, a terceira classe (40-60 cm), 11 indivíduos, a quarta classe (60-80 cm), 15 indivíduos, a quinta classe (80-100 cm), sete indivíduos e a sexta classe (100-120 cm), três indivíduos. Em Lages, houve tendência à distribuição "J invertido", com 71 indivíduos na primeira classe de diâmetro (0-20 cm), 32 na segunda classe (20-40 cm), 12 na terceira classe (40-60 cm) e nenhum indivíduo nas demais classes (60-80, 80-100 e 100-120 cm). Em Painel, ocorreu esse mesmo padrão de distribuição, com 87 indivíduos na primeira classe (0-20 cm), 50 na segunda classe (20-40 cm), 32 na terceira classe (40-60 cm), dois na quarta classe (60-80) e nenhum indivíduo nas demais classes de diâmetro (80-100 e 100-120 cm).

A distribuição dos indivíduos em classes de altura não diferiu estatisticamente entre as três áreas estudadas, se aproximando de uma distribuição normal. Em Campos Novos, não houve nenhum indivíduo nas duas primeiras classes de altura (0-5 e 5-10 m), somente um indivíduo nas terceira e quarta classes de altura (10-15 e 15-20 m), 12 indivíduos quinta classe

(20-25 m), 20 indivíduos na sexta classe (25-30 m), cinco indivíduos na sétima classe (30-35 m) e um indivíduo na oitava classe (35-40 m).

Em Lages foi observado dois indivíduos na primeira classe de altura (0-5 m), 29 indivíduos na segunda classe (5-10 m), 32 indivíduos na terceira classe (10-15 m), 25 indivíduos na quarta classe (15-20 m), 26 indivíduos na quinta classe (20-25 m), um indivíduo na sexta classe (25-30 m) e nenhum indivíduo nas sétima e oitava classes (30-35 e 35-40 m). Em Painel, foram encontrados 18 indivíduos na primeira classe (0-5 m), 59 indivíduos na segunda classe (5-10 m), 48 indivíduos na terceira classe (10-15 m), 26 indivíduos na quarta classe (15-20 m), 12 indivíduos na quinta classe (20-25 m), quatro indivíduos na quinta classe (25-30 m) e dois indivíduos nas sétima e oitava classes (30-35 e 35-40 m).

DISCUSSÃO

A baixa densidade de indivíduos em Campos Novos e baixa frequência nas unidades amostrais ocorreu porque a maioria dos indivíduos desta região apresentou maior porte. Já na região de Pedras Brancas e Painel, foram encontrados uma maior quantidade de indivíduos de menor porte, que podem ser confirmados pela distribuição diamétrica e de altura.

Em Campos Novos, o padrão difere do esperado para comunidades arbóreas em florestas inequiâneas, de distribuição normalmente em "J invertido", também conhecida como exponencial negativa, ou seja, com muitos indivíduos nas menores classes de diâmetro e poucos nas maiores classes. Em Lages e Painel, a maior parte dos indivíduos das populações de Araucária ocorreu nas classes inferiores de diâmetro e poucos pertencem às classes superiores, sugerindo a existência de um "estoque regenerativo", que supostamente torna a população capaz de perpetuação ao longo do tempo (SOLBRIG, 1981).

Porém, Schaaf *et al*. (2006) demonstraram que a pequena quantidade de indivíduos nas classes inferiores de diâmetro nem sempre é um indicativo de que a uma população tenha problemas em se regenerar na área. Segundo os autores, uma espécie com poucos indivíduos nas classes inferiores de diâmetro, mas com pequena probabilidade de morrer devido à competição, provavelmente se manterá na floresta, enquanto que, uma espécie com grande parte dos indivíduos sujeitos a morrer devido à competição, necessita apresentar uma grande frequência nas classes diamétricas inferiores para ter alguma chance de sobreviver na comunidade. A distribuição decrescente dos diâmetros em estudos em florestas de araucária também foi encontrada por Longhi (1980), Pizatto (1999), Durigan (1999) e Schaaf *et al*. (2006).

O fator altitude pode ser considerado uma variável sintética, ou seja, que sintetiza outras variáveis ambientais, tais como temperatura, tipo de solo e umidade relativa do ar. As áreas mais elevadas do Planalto Sul Catarinense são comumente caracterizadas por temperaturas baixas, principalmente durante a noite, com a ocorrência de geadas frequentes no inverno. Os solos predominantes são formados a partir de arenitos, de baixa fertilidade natural, e poucos profundos.

Associado às baixas temperaturas e solos com reduzida capacidade produtiva, também é comum a formação de nuvens em áreas mais montanhosas, o que caracteriza um ambiente nebular, com menor incidência de radiação solar e elevada umidade relativa do ar, o que conduz a uma baixa capacidade evapotranspirativa, refletindo de forma negativa na capacidade de absorção de águas e nutrientes pelas plantas. Todos esses fatores fazem com que o ambiente apresente baixa produtividade primária e seja ecologicamente seletivo.

Por outro lado, os locais de menor altitude da região, localizados mais ao oeste do Estado, como em Campos Novos, são caracterizados por solos mais férteis, originados a partir de basalto e por temperaturas mais elevadas. São locais com elevada produtividade primária, tanto que o município de Campos Novos é reconhecido como um grande centro agrícola, que se destaca pela elevada produção grãos.

CONCLUSÕES

As populações de araucária refletiram a influência das variações ambientais associadas ao gradiente de altitude, apresentando mudanças estruturais significativas, de forma que os resultados sugerem que, na atual circunstância climática e de histórico de uso do solo, a espécie aparentemente esteja mais adaptada as localidades de Lages e Painel.

Agradecimentos: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq – Brasil)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Portaria nº. 06-N, de 15 de janeiro de 1992. Lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 23 jan. 1992. p.870-872. 1992.

DURIGAN, M. E. **Florística, dinâmica e análise protéica de uma Floresta Ombrófila Mista em São João do Triunfo - PR**. 1999. 125 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 1999.

HUNTER Jr, M.L. Wildlife forests and forestry: principles of managing forests for biological diversity. **Prentice-Hall**, New Jersey, 370 p. 1990.

IBGE. 1992.Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Série: Manuais técnicos em geociências n. 1).

LONGHI, S. J. **A estrutura de uma floresta natural de Araucaria angustifolia (Bert.) O. DTZE, no sul do Brasil.** 1980. 198 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 1980.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas nativas do Brasil. 3a. ed. Nova Odessa, Plantarum, 2000. 370 p.

MACHADO, S.A.; SIQUEIRA, J.D.P. Distribuição natural da Araucaria angustifolia (Bert.) O. Ktze. In: Iufro meeting on forestry problems of the genus Araucaria, 1., 1979, Curitiba. **Forestry problems of the genus Araucaria**. Curitiba, FUPEF, p.4-9. 1980.

PIZATTO, W. **Avaliação biométrica da estrutura e da dinâmica de uma Floresta Ombrófila Mista em São João do Triunfo – PR**: 1995 a 1998. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 1999.

SCHAAF, L. B.; FIGUEIREDO FILHO, A.; GALVÃO, F.; SANQUETTA, C. R. Alteração na estrutura diamétrica de uma Floresta Ombrófila Mista no período entre 1979 e 2000. **Revista Árvore**, v. 30, p. 283 - 295, 2006.

SOUBRIG, O.T. Studies on the population biology of the genus Viola. II The effect of plant size on fiteness in Viola sororia. **Evolution**, v. 35, p. 1080-1093. 1981.

ID: 24483

FEEDBACK: OCORRÊNCIA E CARACTERÍSTICAS - ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA BRASILEIRA DE CAPITAL FECHADO

Caroline Meerholz[1],
Fabiulla Andrighetti[2],
Lilia A. Kanan[3]

RESUMO

Utilizar o *feedback* como ferramenta de gestão é oportunizar ao receptor conhecimento sobre qualquer que tenha sido o resultado de sua ação, negativamente, positivamente ou preventivamente. Assim, desenvolver habilidades no uso desta ferramenta torna-se uma possibilidade para a condução adequada das equipes. O presente trabalho teve como objetivo principal caracterizar o *feedback* quando utilizado pelos gestores de uma empresa brasileira de capital fechado. Especificamente pretendeu-se identificar em que situações o *feedback* pode ocorrer, quais são os cuidados tomados em sua utilização e o tipo mais utilizado em cada nível hierárquico. Para conseguir os resultados desejados, o estudo se caracterizou como uma pesquisa aplicada, quali-quantitativa, descritiva, com *design* de estudo de caso. Participaram do estudo 29 Gestores ocupantes de cargos estratégicos que desempenhavam papel de líderes. Com a análise dos resultados, a partir do estabelecimento de categorias e subcategorias que permitiram clarificar as características do uso desta ferramenta, foi possível constatar o seguinte cenário: o tipo de *feedback* que os gestores utilizam com maior frequência é o positivo; o ambiente utilizado para o fornecimento do *feedback* é uma sala individual; sua aplicação acontece pessoalmente; seu uso ocorre logo após o fato ter ocorrido (*just in time)* e existe similaridades entre a utilização dos tipos de *feedback versus* nível hierárquico.

Palavras-chaves: *Feedback*; Psicologia Organizacional e do Trabalho; Gestão de Pessoas.

[1] Estudante Curso Psicologia UNIPLAC - carolmeerholz@yahoo.com.br
[2] Psicóloga. Egressa Curso Psicologia UNIPLAC - fabiulla1@hotmail.com
[3] Orientadora. Docente e pesquisadora PPGAS UNIPLAC – lilia.kanan@gmail.com

INTRODUÇÃO

As constantes alterações no ambiente organizacional, relacionadas às mudanças das competências exigidas dos gestores no processo de gestão de pessoas estão em crescente destaque no mercado atual. Tendo em vista esse cenário, desenvolver habilidades no uso da ferramenta *feedback* torna-se uma possibilidade para a condução adequada das equipes.

Dentre todas as nomenclaturas encontradas envolvendo a classificação de *feedback*, há três principais tipos descritos nas produções científicas: Positivo, Negativo e Corretivo.

No processo organizacional o *feedback* é considerado como um processo de ajuda e estímulo para a mudança de comportamento, o que contribui para aprimorar a *performance* individual. Se utilizado de forma estruturada e oportuna, tende a viabilizar o processo de mudança e auxiliar o indivíduo na aquisição de comportamentos mais assertivos segundo a cultura organizacional presente em seu ambiente de trabalho (HERINGER, 2003).

A partir daí, percebeu-se a importância da ferramenta *feedback* para o avanço dos modelos

de gestão de pessoas encontrados no mercado atual, desde que utilizado com o caráter informativo e colaborativo.

Diante deste contexto, buscou-se responder a seguinte questão: Quais as características do *feedback* quando utilizado pelos gestores da empresa XYZ (nome fictício)? Como objetivo geral de estudo pretendeu-se caracterizar o *feedback* quando utilizado pelos gestores da empresa XYZ. Especificamente verificou-se a frequência da utilização de *feedback* pelos gestores; os tipos de *feedback* utilizados pelos gestores; a relação entre o tipo de *feedback* utilizado e a posição hierárquica dos gestores; as características do contexto onde ocorre, o meio de comunicação e os cuidados tomados pelos gestores ao utilizarem o *feedback.*

REVISÃO TEÓRICA

A palavra *feedback* tem origem inglesa, e sua tradução literal significa realimentação, regeneração; olhar criticamente para o seu próprio desempenho e melhorá-lo, corrigi-lo, alterá-lo, mantê-lo ou ainda maximizá-lo (ARRUDA, CHRISÓSTOMO e RIOS, 2012).

Destaca-se que o *feedback* deverá ser focado no resultado ou comportamento e não na pessoa, minimizando-se as críticas e, de forma conjunta (supervisor e subordinado) estabelecer os alvos a serem obtidos e os períodos para reavaliar o processo de trabalho e seus resultados (ARAÚJO, 2002).

Nas empresas, os colaboradores recebem vários tipos de *feedbacks*. A seguir são apresentados alguns dos principais tipos de *feedback* que a literatura brasileira destaca.

***Feedback* Positivo:** Alves (2013) discorre que a intenção de reforçar o comportamento do indivíduo representa o *feedback* positivo ou de reforço. Reforçar o que há de positivo é um dos papéis do líder efetivo de hoje, que também é aquele que entende o potencial de seus liderados e reconhece o seu papel no desenvolvimento destes (STÉFANO, 2012).

***Feedback* Negativo:** o *feedback* negativo é uma correção supressiva, anula ações, afasta empecilhos, modifica os comportamentos e extingue um movimento em detrimento de outro, diminuindo seu alcance ou sua força (SISTO, 1993).

***Feedback* Corretivo:** para Flores (2009), este modelo tem o objetivo de modificar um comportamento. Para Williams (2005), o *feedback* corretivo implica positivamente na motivação dos colaboradores, na medida em que serão ofertadas oportunidades de acompanhamento e melhoramento, oferecendo ao indivíduo a revisão de suas atividades diárias e o aumento de suas habilidades e competências.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Do ponto de vista da sua natureza, é considerada uma pesquisa aplicada. Quanto a forma de abordagem do problema tem o caráter qualitativo e quantitativo. De acordo com os objetivos é descritiva. Os procedimentos técnicos a caracterizam como estudo de caso.

A empresa foco de pesquisa XYZ é uma prestadora de serviços, no setor de tecnologia e é especializada em gestão de relacionamento. Possui expertise de 18 anos no mercado nacional; sua matriz está localizada em Florianópolis(SC), e atualmente tem 2 filiais. Gera mais de 5.000 empregos diretos e tem suas diretrizes voltadas ao desenvolvimento de seus colaboradores. Participaram do estudo 29 Gestores que na época da coleta de dados, período de 01 à 06/Outubro/2014, ocupavam cargos estratégicos e desempenhavam papel de liderança nesta empresa.

Para a coleta de dados utilizou-se um questionário produzido pelas pesquisadoras e sua orientadora, que teve perguntas fechadas de múltipla escolha.

Os dados coletados foram tabulados por meio de planilhas eletrônicas. Foram analisados em razão das categorias definidas *a priori* e de acordo com os objetivos elencados para o estudo: (a) frequência da utilização de *feedback* pelos gestores; (b) tipos de *feedback*

utilizados pelos gestores; (c) tipo de *feedback versus* posição hierárquica; (d) contexto, meio de comunicação e cuidados na utilização do *feedback*

A pesquisa foi aprovada e validada via Plataforma Brasil, sob o número CAAE 36419714.2.0000.5368. Atendeu, portanto a Resolução CNS Nº 466 que preconiza os aspectos éticos da pesquisa envolvendo seres humanos.

ANALISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

No que diz respeito à idade e sexo, 20 participantes são do sexo feminino e 8 do sexo masculino e 1 não respondeu. Todos têm mais de 20 anos e a maioria (66%) integra a faixa etária entre 20 e 26 anos. Quanto ao tempo de serviço, (55%) dos participantes trabalham entre 1 ano a 5 anos nesta empresa. Quanto ao cargo ocupado pelos participantes, 19 são supervisores, 6 são monitores, 3 são coordenadores e 1 não respondeu.

Tipos de *feedback* utilizados pelos gestores

Os dados coletados possibilitam constatar que 49% dos *feedbacks* utilizados pelos gestores são do tipo positivo; 34% são do tipo corretivo e 17% são do tipo negativo. Por meio desta informação pode-se observar que parte da gestão da empresa é orientada a práticas construtivas e desenvolvimento profissional no ambiente de trabalho – *on the job training*. A relação do gestor no processo de correção de falhas e o perfil voltado a melhores práticas mostra seus reflexos nesse percentual.

Na sequência percebe-se um envolvimento dos gestores no processo de motivação e constante "reforço" dos acertos das equipes, onde 49% dos participantes revelam praticar o *feedback* positivo. Reforçar, elogiar e valorizar ações corretas e alinhadas com os objetivos da empresa podem tornar-se importantes fatores para a retenção de talentos.

A utilização do *feedback* negativo encontra-se presente nas atividades dos gestores e subordinados com uma menor proporção que os demais tipos (17%), porém, exibe sua parcela de utilização semanal e pode ter correlação com o processo de monitoramento constante presente no modelo de gestão utilizado. A este respeito Chiviacowsky, *et al* (2007) citam que somente existe eficácia de *feedback* quando esse é associada a retornos e opiniões positivas. E comprovam empiricamente a ineficiência de *feedback* quando direcionado a abordar características negativas.

Depreende-se que os três tipos de *feedback* mais citados na literatura do tema de interesse deste estudo estão presentes na gestão da empresa e os gestores fazem uso destas ferramentas.

Tipo de feedback versus posição hierárquica

Esta categoria buscou verificar a relação, entre o tipo de *feedback versus* o cargo ocupado por quem o forneceu. A Tabela 01, a seguir, possibilita visualizar os resultados apurados.

Ao observar a tabela percebe-se a similaridade na frequência de utilização dos tipos de *feedback* pelos gestores, o que demonstra um importante alinhamento na condução da gestão de pessoas na empresa. Observa-se assim, o resultado de diretrizes bem alinhadas, definidas e transmitidas, o que pode influenciar positivamente a condução das equipes de trabalho.

Tabela 01. Distribuição percentual dos tipos de *feedback* utilizados *versus* o nível hierárquico

CARGO	FEEDBACK POSITIVO (%)	FEEDBACK CORRETIVO (%)	FEEDBACK NEGATIVO (%)
Coordenador	49	36	15
Supervisor	49	33	18
Monitor	48	34	18

Fonte: dados primários

Outro dado relevante na análise é o expressivo percentual de utilização do *feedback* positivo, aspecto esse que aponta uma gestão voltada a valorização do colaborador e dos resultados alcançados. A este respeito, Casado (2002) destaca que o desempenho dos colaboradores melhoram quando recebem *feedback* de seus superiores. Pois assim, os indivíduos podem identificar as discrepâncias entre o que fizeram e o que deveriam fazer.

Frequência da utilização de feedback pelos gestores

Esta categoria envolveu a análise da frequência de utilização dos gestores em cada tipo de *Feedback*, sendo eles: corretivo, negativo e positivo.

***Feedback* positivo *versus* cargo ocupado:** nesta categoria a classe 'Razoavelmente' mantem-se equilibrada com a classe 'Pouco', o que impede afirmar que o uso contínuo do *feedback* positivo se sobressai. Acredita-se que valorizar resultados positivos através do uso desse tipo de *feedback*, permite avançar na condução de resultados positivos, conforme refere a literatura. A Tabela 02, a seguir, possibilita a visualização destes resultados.

Tabela 02. Distribuição da frequência de utilização de *feedback* positivo em relação ao cargo ocupado

CARGO	FREQUÊNCIA Pouco: Uma ou duas vezes apenas (%)	FREQUÊNCIA Razoavelmente: Mais do que 5 vezes (%)	FREQUÊNCIA Frequentemente: mais de 10 vezes (%)	FREQUÊNCIA Sempre: Todos os dias (%)
Coordenador	37	49	11	3
Supervisor	30	30	26	14
Monitor	27	29	37	7

Fonte: dados primários

Fornecer *feedback* com maior frequência é um fator positivo para os colaboradores e para a organização de trabalho. Permite conhecimento da qualidade do trabalho de cada indivíduo, fornecendo condições para o alcance dos níveis de *performance* desejados, reduzindo inseguranças e agindo como fonte motivacional. Informar o desempenho esperado permite aos trabalhadores conhecer comportamentos que são valorizados e os que não são (CHAMPOUX *apud* ARAÚJO, 2002).

***Feedback* corretivo *versus* cargo ocupado:** ao se analisar a frequência da utilização do *feedback* corretivo, percebe-se que ao realizar-se a somatória das categorias de utilização Razoavelmente, Frequentemente e Sempre, chega-se a um percentual igual ou maior que 50%, o que revela um direcionamento dos gestores a correção de falhas/atitudes por meio de orientação e acompanhamento. A Tabela 03, a seguir, possibilita a visualização destes resultados.

Tabela 03. Distribuição da frequência de utilização de *feedback* corretivo em relação ao cargo ocupado

CARGO	FREQUÊNCIA Pouco: Uma ou duas vezes apenas (%)	FREQUÊNCIA Razoavelmente: Mais do que 5 vezes (%)	FREQUÊNCIA Frequentemente: mais de 10 vezes (%)	FREQUÊNCIA Sempre: Todos os dias (%)
Coordenador	42	31	23	4
Supervisor	49	31	15	5
Monitor	45	25	25	5

Fonte: dados primários

O *feedback* é uma ferramenta de gestão para todos os dias, ou seja, independente do fato ocorrido, que necessita um *feedback* positivo, corretivo ou negativo (MOREIRA, 2009). Depreende-se que os colaboradores esperam um retorno de seu desempenho e de seu trabalho. Os gestores pesquisados identificam a importância desse retorno, com a utilização da ferramenta *feedback*, para a continuação das execuções corretas das tarefas dos geridos.

***Feedback* negativo em relação ao cargo ocupado:** ao se analisar os dados referentes a utilização do *feedback* negativo, pode-se perceber uma menor frequência deste em relação aos demais tipos de *feedback* utilizados pelos gestores, o que não o descontextualiza do processo de gestão. De certa forma esta pouca utilização reforça a frequência dos demais tipos, e justifica a afirmação de uma gestão voltada a acompanhamento e monitoria. A Tabela 04, a seguir, possibilita a visualização destes resultados.

Tabela 04. Distribuição da frequência de utilização de *feedback* negativo em relação ao cargo ocupado

CARGO	FREQUÊNCIA Pouco: Uma ou duas vezes apenas (%)	FREQUÊNCIA Razoavelmente: Mais do que 5 vezes (%)	FREQUÊNCIA Frequentemente: mais de 10 vezes (%)	FREQUÊNCIA Sempre: Todos os dias (%)
Coordenador	55	18	27	0
Supervisor	74	17	8	1
Monitor	61	17	13	9

Fonte: dados primários

Na percepção dos gestores a aplicação deste tipo de *feedback* tem como objetivo apontar a melhoria no desempenho do colaborador e readequá-lo aos objetivos propostos às atividades estabelecidas. Todavia, o entendimento de quem recebe o *feedback* deve refletir uma oportunidade, uma chance, algo que deve ser aproveitado da melhor forma possível para se destacar na organização (BRANCO, 2011).

Contexto, meio de comunicação e cuidados na utilização do *feedback*

Esta categoria buscou avaliar quais os cuidados e procedimentos utilizados durante aplicação do *feedback.* Sua classificação se deu por intermédio de palavras-chave. Para melhor demonstrar os resultados optou-se na elaboração de 3 subcategorias: meios de comunicação, momento para aplicação e ambiente utilizado para aplicação.

Meios de Comunicação: nesta subcategoria esperou-se identificar como os gestores ofertavam o *feedback* para seus colaboradores. Como resultado encontrou-se que 75% dos participantes quando questionados sobre qual o meio de aplicação do *feedback* utilizavam, responderam que pessoalmente, o que caracteriza uma cultura de "proximidade" entre gestor e gerido. Depreende-se que os gestores têm cuidado em relação a privacidade no momento da aplicação do *feedback*, pois remetiam esta ferramenta a algo que deveria ser pessoal e em alguma sala especifica da organização. Porém, não houve respostas que demostrassem outros cuidados específicos neste momento, como avisar com antecedência ou outros aspectos.

Momento da aplicação do *feedback:* 69% dos participantes responderam que o aplicam logo após a situação ter acontecido, o que caracteriza o uso do *feedback just in time*, que por sua vez pode apresentar vantagens no processo de reforço e contextualização dos fatos. Os demais 31% dos participantes se aproximaram desta resposta, e pontuaram que algumas situações exigem um tempo maior para analisar o ocorrido. Pode-se considerar que o *feedback just in time* atua positivamente em aspectos tais como: incentivo a maior qualificação dos trabalhadores, a maior autonomia, possibilitando o desenvolvimento do autocontrole e do senso de responsabilidade para futuras ações (SANTOS, *et al.* 1999). As particularidades identificadas na pesquisa possibilitam constatar que a utilização do *feedback* na empresa tem como característica a devolutiva imediata.

Ambiente onde é fornecido o *feedback:* esta subcategoria representa o ambiente onde ocorre o *feedback:* em público 41% e individual 59%. Neste viés, pode-se fazer uma

inferência ao percentual utilizado no modo *Particular* (41%), pois os *feedbacks* negativo e corretivo apresentam 51% de ocorrência e o ambiente mais adequado para sua aplicação é realmente em particular para não se expor o receptor. A mesma relação ocorre para classe *Em Público* (59%), visto que 49% do total da amostra é representada pelo uso do *feedback* positivo.

Baseado nas análises e reflexões que possibilitaram a ampliação do conhecimento acerca da forma como é utilizado o *feedback* nessa organização se observa o seguinte cenário: o tipo de *feedback* que os gestores utilizam com maior frequência é o positivo; o ambiente utilizado para o fornecimento do *feedback* é uma sala individual; sua aplicação acontece pessoalmente; seu uso ocorre logo após o fato ter ocorrido (*just in time)* e existe similaridades entre a utilização dos tipos de *feedback versus* nível hierárquico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das análises dos resultados, a visibilidade das características e a ocorrência dos tipos de *feedback* utilizados são perceptíveis no modelo de gestão. Ferramentas essas que aparecem de forma equilibrada e que estão presentes na relação entre gestores e subordinados.

Percebe-se que a ferramenta *feedback* está presente nas interações de trabalho da empresa, direcionando ações, comportamentos e resultados pelo alinhamento hierárquico.

E ao responder a pergunta de pesquisa após análises e interpretações referentes a quais são as características do *feedback* quando utilizado pelos gestores da empresa em foco, pode-se informar que nesta organização: a predominância no uso do *feedback* positivo; os gestores possuem cuidados ao utilizar essa ferramenta e buscam ambientes reservados para o fornecer o *feedback* quando este for negativo, geralmente sala de reuniões; sua aplicação acontece pessoalmente; seu uso ocorre logo após o fato ter ocorrido (*just in time)* e existe similaridades entre a utilização dos tipos de *feedback versus* nível hierárquico.

Ainda que se tenha respondido ao problema de pesquisa, é importante que novos estudos sejam empreendidos, de modo a se ampliar o conhecimento a respeito do tema ora tratado.

REFERÊNCIAS

ALVES, D. P. **A aplicação de ferramentas de gestão de pessoas para a melhoria de performance de equipes no contexto da UEPP.** São Paulo. Dissertação (Mestrado em Gestão e Políticas Públicas). Fundação Getúlio Vargas**.** 2013.

ARAÚJO, E. L. P. ***Feedback* na Qualidade de Vida no Trabalho em Organizações de Saúde.** Encontro de Estudos Organizacionais, 2ed. Recife, 2002.

ARRUDA, A. M. F.; CHRISÓSTOMO E.; RIOS S. S. ***Feedback* em processos educativos e organizacionais.** Universidade Federal do Ceará. Ceará, 2012.

BRANCO, J. J. C. M. **Relação entre objetivos, utilidade, justiça e *feedback* em um sistema de avaliação de desempenho**. Monografia (Bacharelado em Administração) Universidade de Brasília. Brasília, 2011.

CASADO, T. **As pessoas na organização.** São Paulo: Gente, 2002.

CHIVIACOWSKY, S. *et al.* Aprendizagem motora em crianças: "*feedback*" após boas tentativas melhora a aprendizagem? **Rev. Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 21. p. 157-165, 2007.

FLORES, A. M. **O *Feedback* como Recurso para a Motivação e Avaliação da Aprendizagem na Educação a Distância**. Palhoça, Março de 2009.

HERINGER, H. F. B. **A influência da comunicação organizacional no desempenho humano**. Dissertação de Mestrado em Administração. Universidade de Taubate, 2003.

MOREIRA, B. L. **Dicas de *feedback***: a ferramenta essencial da liderança. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009.

SISTO, F. F. **Fundamentos para uma aprendizagem construtivista.** v. 4, nº 2, p. 38-52, jul. Unicamp. 1993.

SPECTOR, P. E. **Psicologia nas Organizações**. São Paulo: Saraiva, 2004.

STÉFANO, D. R. **O líder-coach**: líderes criando líderes. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2012.

WILLIANS.L. R. **Preciso saber se estou indo bem!** Rio de Janeiro: Sextante, 2005.

ID: 24520

RELAÇÃO HIPSOMÉTRICA EM PLANTIO EXPERIMENTAL DE *Eucalyptus* spp. EM MAFRA, SANTA CATARINA

[1]Klerysson Julio Farias
[1]Nilton Sergio Novack Junior
[1]Eliana Turmina
[2]Marcos Felipe Nicoletti
[1]Graduandos do curso de Engenharia Florestal, UDESC. E-mail: klerysson_julio@hotmail.com; nsnovack.efl@gmail.com; eliana_turmina@hotmail.com
[2]Engenheiro Florestal, Doutorando em Engenharia Florestal, UFPR. E-mail: marcos.nicoletti@udesc.br

RESUMO

O presente estudo objetivou avaliar e selecionar de acordo com os métodos estatísticos o modelo que melhor se adequou para representar a relação hipsométrica em povoamento de *Eucalyptus* spp. com dezessete anos de idade e espaçamento inicial de 3 m x 2,5 m em Mafra, SC, onde, devido à alta competição os indivíduos estão em processo de auto desbaste. Foram mensurados todos os diâmetros e 20% das alturas, totalizando 120 árvores analisadas. Após isso foram testados 6 modelos matemáticos por meio da análise de regressão. Para a seleção do melhor foi utilizada a análise gráfica, bem como a análise das estatísticas de ajuste e precisão, sendo elas coeficiente de determinação ajustado e erro padrão da estimativa em porcentagem. O modelo que apresentou melhor comportamento foi o de Naslund, com um coeficiente de determinação ajustado de 0,809 e um erro padrão da estimativa em porcentagem de 13,09 %, sendo que este pode ser utilizado para realização de estudos futuros na área. **Palavras-chave:** métodos estatísticos; análise de regressão; ajuste.

INTRODUÇÃO

O cultivo de florestas plantadas é muito importante para conservação do meio ambiente, pois estas suprem a necessidade da população por diversos produtos, sem esgotar os recursos naturais. O manejo envolvido neste processo existe no Brasil a cerca de 50 anos, quando os cursos superiores começaram a formar profissionais especializados. Atualmente a área de florestas plantadas ocupa cerca de 7,0 milhões de hectares, sendo cerca de 4,8 milhões do gênero *Eucalyptus* (BRACELPA, 2015).

Com isto torna-se necessário acompanhar o crescimento da população para análise dos recursos florestais. Para isso, tem-se a amostragem, a qual tem por objetivo a redução de custos, diminuindo o tempo e deslocamento a campo. Para tanto, tem-se a relação hipsométrica, a qual descreve a relação entre o diâmetro e altura da árvore. Esta é representada por modelo matemático sendo, frequentemente, usada para fornecer as alturas das árvores que tiverem apenas o diâmetro medido (FINGER, 1992; PRODAN et al., 1997; SCOLFORO, 1997).

OBJETIVO

Avaliar e selecionar de acordo com os métodos estatísticos o modelo que melhor se adequou para representar a relação hipsométrica em povoamento de *Eucalyiptus* spp.

MÉTODO

O estudo foi realizado em Mafra, SC, situado entre a latitude 26° 6′ 42″ S e a longitude 49° 48′ 25″ O, onde, segundo a classificação de Köppen o clima é subtropical úmido (Cfa), com temperatura média de 17,3ºC e precipitação anual média de aproximadamente 1.288 mm.ano^{-1} (ALVARES et al., 2013). O local caracteriza-se por possuir povoamento experimental de *Eucalyptus* spp. com 17 anos de idade e espaçamento inicial de 3 m x 2,5 m, onde, devido à alta competição os indivíduos estão em processo de auto desbaste.

Foram mensuradas ao todo 120 árvores, as quais possuíram todos os diâmetros à altura do peito (DAP) mensurados com a suta e 20% das alturas mensurados com o hipsômetro a *laser* Trupulse. Para estimar as demais alturas não mensuradas foram ajustados por meio da análise de regressão 6 modelos matemáticos, representados na tabela 1 abaixo.

Tabela 1. Modelos matemáticos testados para relação hipsométrica.

Denominação	Modelo
AD 1	$\ln h = \beta_0 + \beta_1 dap + \beta_2 dap^2 + \varepsilon_i$
Curtis	$\ln h = \beta_0 + \beta_1 \frac{1}{dap} + \varepsilon_i$
Naslund	$h - 1{,}3 = \frac{dap^2}{\beta_0 + \beta_1 dap^2}$
Prodan	$\frac{d^2}{h} = \beta_0 + \beta_1 dap + \beta_2 dap^2 + \varepsilon_i$
Stoffels	$\ln h = \beta_0 + \beta_1 \ln dap + \varepsilon_i$

Trorey	$h = \beta_0 + \beta_1 dap + \beta_2 dap^2 + \varepsilon_i$

Sendo que: dap é o diâmetro a 1,30 m das árvores (cm); h é a altura total (m) e β_n são os coeficientes da regressão. Fonte: Schneider (1998).

A equação que fornece as melhores estimativas para os modelos estudados foi selecionada a partir dos coeficientes estatísticos de ajuste e precisão, segundo Machado et al. (2008) sendo a análise gráfica dos resíduos, o coeficiente de determinação ajustado ($R^2_{ajustado}$) e o erro padrão da estimativa em porcentagem (S_{yx} %). As estimativas dos modelos logaritmizados foram corrigidas através do fator de correção de Meyer.

RESULTADOS

Os coeficientes e as estatísticas referentes aos seis modelos matemáticos analisados e testados para a estimativa da altura em função do diâmetro a altura do peito (DAP) estão representados na tabela 2.

Tabela 2. Parâmetros estatísticos ajustados para estimativa da altura do povoamento.

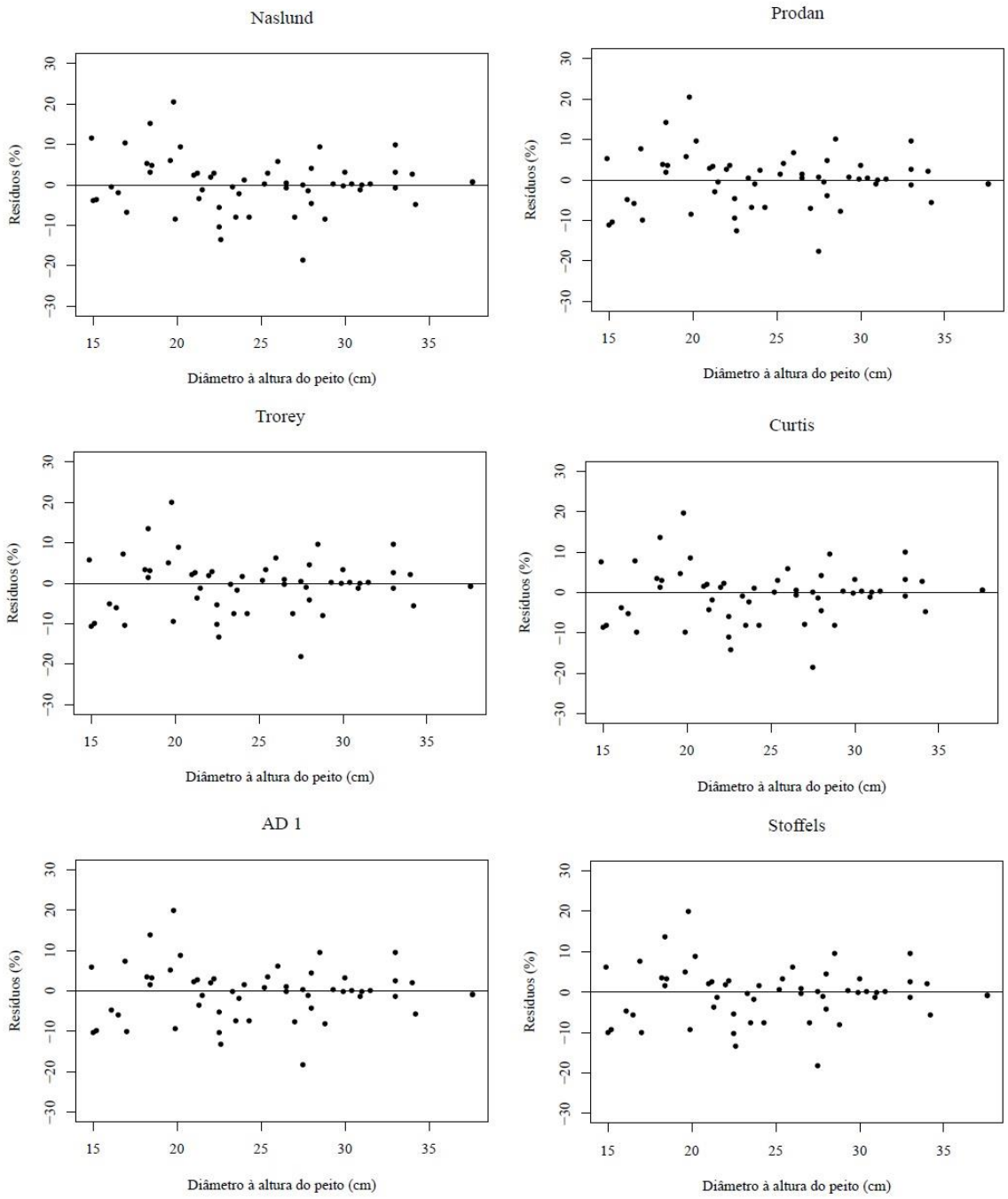
Parâmetro	β_0	β_1	β_2	R^2ajustado	Syx (%)	FM
Naslund	7,2952	0,0230	-	0,809	13,09	-
Prodan	5,1394	0,1119	0,0206	0,806	13,21	-
Trorey	-2,7762	1,7908	-0,0189	0,805	13,22	-
Curtis	3,9143	-12,7968	-	0,791	13,70	1,0129
AD 1	1,8107	0,0901	-0,0010	0,776	14,16	1,0105
Stoffels	0,9774	0,7317	-	0,741	15,24	1,0116

Sendo que: β_n são os coeficientes da regressão; $R^2_{ajustado}$ é o coeficiente de determinação ajustado; S_{yx} (%) é o erro padrão da estimativa em porcentagem e FM é o fator de correção de Meyer. Fonte: Schneider (1998).

Observa-se que os valores do coeficiente de determinação $R^2_{ajustado}$ estiveram entre 0,809 e 0,741, e que dos seis modelos testados três apresentaram valores inferiores a 0,800 de ajuste. Contudo, o modelo de Naslund possuiu um maior coeficiente de determinação ajustado, com 0,809. Quanto ao erro padrão da estimativa em porcentagem, os modelos possuíram valores superiores a 10% e novamente o modelo de Naslund obteve um melhor comportamento, com 13,09% de erro.

Com relação à análise gráfica dos resíduos observa-se de acordo com a figura 1 que estas possuíram um comportamento semelhante sendo que são necessários os demais parâmetros estatísticos para análise do melhor modelo. Diante disso, o modelo escolhido foi o de Naslund, pois possuiu um maior coeficiente de determinação ajustado e um menor erro padrão da estimativa em porcentagem.

Figura 1. Gráficos de dispersão residual dos modelos hipsométricos em função do diâmetro à altura do peito (DAP).



DISCUSSÃO

O modelo de Naslund também foi o que obteve melhor comportamento para Trautenmüller et al. (2014), no seu estudo de relação hipsométrica para floresta estacional decidual, com $R^2_{ajustado}$ de 0,95 e S_{yx} de 21,85%, valores superiores a este estudo. Isso pode ser explicado, pois, de acordo com Scolforo (1998), tratando-se de relações hipsométricas é comum que o valor de $R^2_{ajustado}$ não ultrapasse 0,80 no gênero *Eucalyptus*, uma vez que a correlação entre altura e diâmetro não é tão forte quanto à relação entre altura e volume.

Com relação à análise gráfica da dispersão residual observa-se um comportamento não muito diferente ao encontrado por Ribeiro et al. (2008), sendo que devido as dispersões residuais serem muito semelhantes, deve-se utilizar os demais parâmetros estatísticos para análise dos modelos.

CONCLUSÃO

O resultado estatístico demonstrou que o modelo de Naslund possuiu um melhor comportamento, sendo que este pode ser utilizado para estimar as alturas não mensuradas do povoamento, podendo assim ser utilizado em estudos futuros na área.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; de MORAES, G.; LONARDO, J.; SPAROVECK, G. (2013). Köppen's climate classification map for Brazil. **MeteorologischeZeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

BRACELPA. **Dados do setor**. São Paulo, 2015. Disponível em: <http://bracelpa.org.br/bra2/?q=node/137>. Acesso em: 02 jul. 2015.

FINGER, C. A. G. **Fundamentos de biometria florestal**. Santa Maria: UFSM/CEPEF/FATEC, 1992. 269p.

MACHADO, S. A.; NASCIMENTO, R. G. M.; AUGUSTYNCZIK, A. L. D.; SILVA, L. C. R.; FIGURA, M. A.; PEREIRA, E. M.; TÉO, S. J. Comportamento da relação hipsométrica de *Araucariaangustifolia* no capão da Engenharia Florestal da UFPR. **Pesquisa Florestal Brasileira**, n. 56, p. 5, 2008.

PRODAN, M.; PETERS, R.; COX, F. **Mensura forestal**. San José, Costa Rica. Deutsche GesellschaftfürTechnicheZusammenarbeit (GTZ), Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 586 p. 1997.

RIBEIRO, A.; FILHO, A. C. F.; MELLO, J. M.; FERREIRA, M. Z.; Diferentes estratégias de ajuste de modelos hipsométricos em plantios de *Eucalyptus* spp. In: SIMPÓSIO

LATINO-AMERICANO SOBRE MANEJO FLORESTAL, 4, 2008, Santa Maria, RS. **Anais**...Santa Maria: UFSM, 2008. V.4., 2008, p.16-22.

SCHNEIDER, P. R. **Análise de regressão aplicada à engenharia florestal**. 2 ed. Santa Maria, RS: UFSM, CEPEF, 1998.

SCOLFORO, J. R. S. **Biometria florestal**: técnicas de regressão aplicada para estimar: volume, biomassa, relação hipsométrica e múltiplos produtos da madeira. Lavras: UFLA/FAEPE/DCF, 1997. 298p.

SCOLFORO, J. R. S. **Modelagem do crescimento e da produção de florestas plantadas e nativas.** LAVRAS: UFLA/FAEPE, 1998. V.1. 443 P.

TRAUTENMULLER, J. W.; BALBINOT, R.; GONZATTO, G. L.; WATZLAWICK, L. F.; VENDRUSCOLO, R. Relação hipsométrica em floresta estacional decidual. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Cientifico Conhecer - Goiânia, v.10, n.19, 2014.

ID: 24521

RELAÇÕES DENDROMÉTRICAS EM UM POVOAMENTO DE *Pinus* caribaea VAR. *hondurensis*, EM ANTÔNIO CARLOS, SC

[1]Klerysson Julio Farias
[1]Nilton Sérgio Novack Junior
[2]Marcos Felipe Nicoletti
[1]Graduandos em Engenharia Florestal, UDESC. E-mail klerysson_julio@hotmail.com; nsnovack.efl@gmail.com;
[2]Engenheiro Florestal, Doutorando em Engenharia Florestal, UFPR. E-mail: marcos.nicoletti@udesc.br

RESUMO

O presente estudo foi conduzido em um povoamento de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* Barret & Golfari em Antônio Carlos, SC, com o objetivo selecionar os melhores modelos matemáticos para relação hipsométrica e volumétrica. Foram mensurados 750 diâmetros à altura do peito (DAP) e 200 alturas. Para volumetria foram cubadas pelo método de Smalian quinze árvores. Por conseguinte pôde-se realizar o ajuste de seis modelos hipsométricos e seis volumétricos. Para a seleção foi utilizada a análise gráfica, bem como a análise das estatísticas de ajuste e precisão, sendo elas coeficiente de determinação ajustado e erro padrão da estimativa relativo. Para hipsometria o modelo matemático de Trorey foi o que se destacou, com um coeficiente de determinação ajustado de 0,859 e um erro padrão da estimativa relativo de 9,74%. Já para a volumetria, o melhor modelo matemático foi o de Naslund com 0,978 de coeficiente de determinação ajustado e um erro de 11,02%.

Palavras-chave: modelo matemático**;** relação hipsométrica; volumetria.

INTRODUÇÃO

Atualmente o Brasil possui cerca de 7,6 milhões de hectares de plantios florestais, sendo cerca de 20% do gênero *Pinus* (IBA, 2015).

Pinus caribaea variedade *hondurensis* ocorre naturalmente nos países da América Central. Esta espécie foi introduzida no Brasil na década de 50, onde foram plantadas extensas áreas localizadas na rede de Estações Experimentais do Instituto Florestal de São Paulo (BRACELPA, 2015).

Ás análises de variáveis dendrométricas são indispensáveis para redução de custos, diminuindo o tempo e deslocamento a campo. Para isto têm-se a relação hipsométrica, a qual descreve a relação entre o diâmetro e altura da árvore. Esta é representada por modelo

matemático sendo, frequentemente, usada para fornecer as alturas das árvores que tiverem apenas o diâmetro medido (FINGER, 1992; PRODAN et al., 1997; SCOLFORO, 1997).

O emprego de equações volumétricas, as quais seus parâmetros são determinados por regressão, constituem um procedimento eficiente para a quantificação da produção em volume de um povoamento florestal (SANTANA e ENCINAS, 2004).

OBJETIVO

Analisar por métodos estatísticos o comportamento de modelos matemáticos pré-determinados, e com isso selecionar aqueles que melhor se adequam para a relação hipsométrica e volumétrica em povoamento de *Pinus caribaea* var. *hondurensis.*

MÉTODO

O estudo foi conduzido em uma fazenda no interior do município de Antônio Carlos, SC. O clima no local é subtropical úmido (Cfa) de acordo com a classificação de Köppen (ALVARES et al., 2013). O local compreende um plantio de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* Barret & Golfari, com cerca de 11 anos e espaçamento de 4 m x 2 m, sem desbaste.

Foram mensurados 750 diâmetros à altura do peito (DAP) e 200 alturas em 10 parcelas de 400 m². Por conseguinte, para volumetria, foram cubadas pelo método de Smalian 15 árvores. Após a obtenção dos dados, foi realizado o ajuste por meio da análise de regressão dos modelos matemáticos representados na Tabela 1.

Tabela 1. Modelos matemáticos utilizados na relação hipsometrica e volumetrica

	Denominação	Modelo matemático
Hipsometria	Henricksen	$h = \beta_0 + \beta_1 \ln dap + \varepsilon_i$
	Assman	$h = \beta_0 + \beta_1 \frac{1}{dap} + \varepsilon_i$
	Trorey	$h = \beta_0 + \beta_1 dap + \beta_2 dap^2 + \varepsilon_i$
	Linear Simples	$h = \beta_0 + \beta_1 dap + \varepsilon_i$
	Curtis	$\ln h = \beta_0 + \beta_1 \frac{1}{dap} + \varepsilon_i$
	Stoffels	$\ln h = \beta_0 + \beta_1 \ln dap + \varepsilon_i$
Volumetria	Naslund	$v = \beta_0 + \beta_1 dap^2 + \beta_2 \ln(dap^2 h) + \beta_3 dap(h^2) + \beta_4 h^2 + \varepsilon_i$
	Hohenadl-Krenn	$v = \beta_0 + \beta_1 dap + \beta_2 dap^2 + \varepsilon_i$
	Stoate	$v = \beta_0 + \beta_1 dap^2 + \beta_2 (dap^2 h) + \beta_3 h + \varepsilon_i$
	Schumacher-Hall	$\ln v = \beta_0 + \beta_1 \ln dap + \beta_2 \ln h + \varepsilon_i$
	Prodan	$\ln v = \beta_0 + \beta_1 \ln dap + \beta_2 \ln^2(dap) + \beta_3 \ln h + \beta_4 \ln^2 h + \varepsilon_i$
	Spurr II	$v = \beta_0 + \beta_1 dap\, h + \varepsilon_i$

Sendo que: v é o volume total das árvores (m^3); dap é o diâmetro a 1,30 m das árvores (cm); h é a altura total (m) e β_n são os coeficientes da regressão. Fonte: Schneider (1998).

A equação que fornece as melhores estimativas para os modelos estudados foi selecionada a partir dos coeficientes estatísticos de ajuste e precisão, segundo Nicoletti et al. (2012), sendo eles o coeficiente de determinação ajustado ($R^2_{ajustado}$), o erro padrão da estimativa relativo ($S_{yx}\%$) e a análise gráfica do erro de predição relativo. As estimativas dos modelos logaritmizados foram corrigidas através do fator de correção de Meyer.

RESULTADOS

Os coeficientes e as estatísticas referentes modelos matemáticos analisados e testados para a estimativa das alturas não mensuradas e para estimativa do volume estão representados na tabela 2.

Tabela 2. Resultado dos ajustes dos modelos hipsométricos e volumétricos.

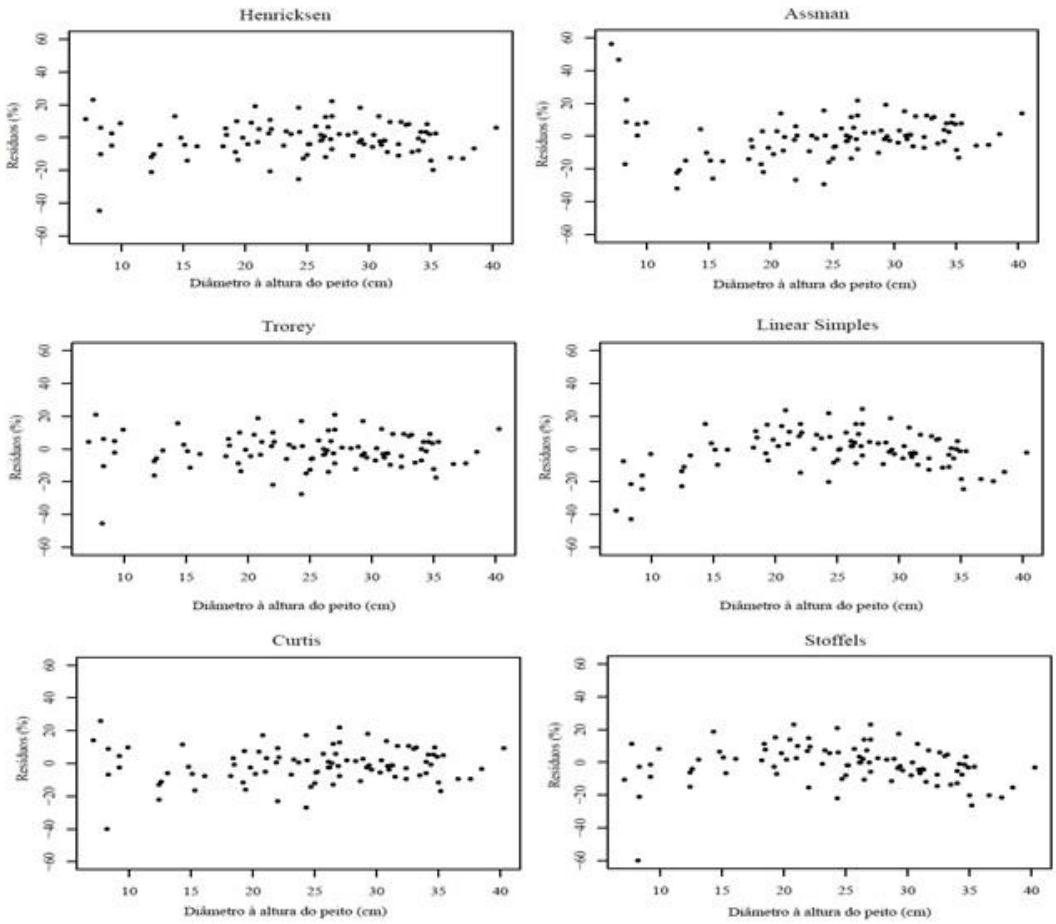
	Modelo	β0	β1	β2	β3	β4	R²ajustado	Syx (%)	FM
Hipsometria	Trorey	-1,7741	1,4294	-0,0182	-	-	0,859	9,74	-
	Curtis	3,5832	-11,9577	-	-	-	0,853	9,83	1,005
	Henricksen	-16,8068	12,1110	-	-	-	0,852	9,87	-
	Assman	30,3898	-191,5491	-	-	-	0,813	11,11	-
	Stoffels	0,7183	0,7301	-	-	-	0,810	11,18	1,006
	Linear Simples	6,5246	0,5916	-	-	-	0,798	11,59	-
Volumetria	Naslund	1,7191	0,0027	-0,3268	-0,0001	0,0035	0,978	11,02	-
	Hohenadl-Krenn	-0,1078	0,0021	0,0010	-	-	0,971	12,64	-
	Stoate	-0,1503	0,0011	-5,1E-06	0,0034	-	0,970	13,01	-
	Schumacher-Hall	-9,8679	2,1121	0,7889	-	-	0,959	15,07	1,008
	Prodan	-1,7223	8,0571	-0,9533	-10,7848	1,9250	0,953	16,24	1,007
	Spurr II	-0,2567	0,0015	-	-	-	0,951	16,63	-

Sendo que: β_n são os coeficientes da regressão; $R^2_{ajustado}$ é o coeficiente de determinação ajustado; S_{yx} (%) é o erro padrão da estimativa relativo e FM é o fator de correção de Meyer. Fonte: Schneider (1998).

De acordo com a tabela 2 é possível perceber que os valores observados para o parâmetro $R^2_{ajustado}$ na relação hipsométrica estiveram entre 0,798 e 0,859, demonstrando alto grau de ajuste da altura em função do diâmetro. No entanto, o modelo de Trorey destacou-se, por possuir um valor mais significante, com $R^2_{ajustado}$ de 0,859 e um menor erro relativo, com valor de 9,74%. No caso da volumetria, destaca-se o modelo de Naslund, com $R^2_{ajustado}$ de 0,978 e um erro de 11,02%.

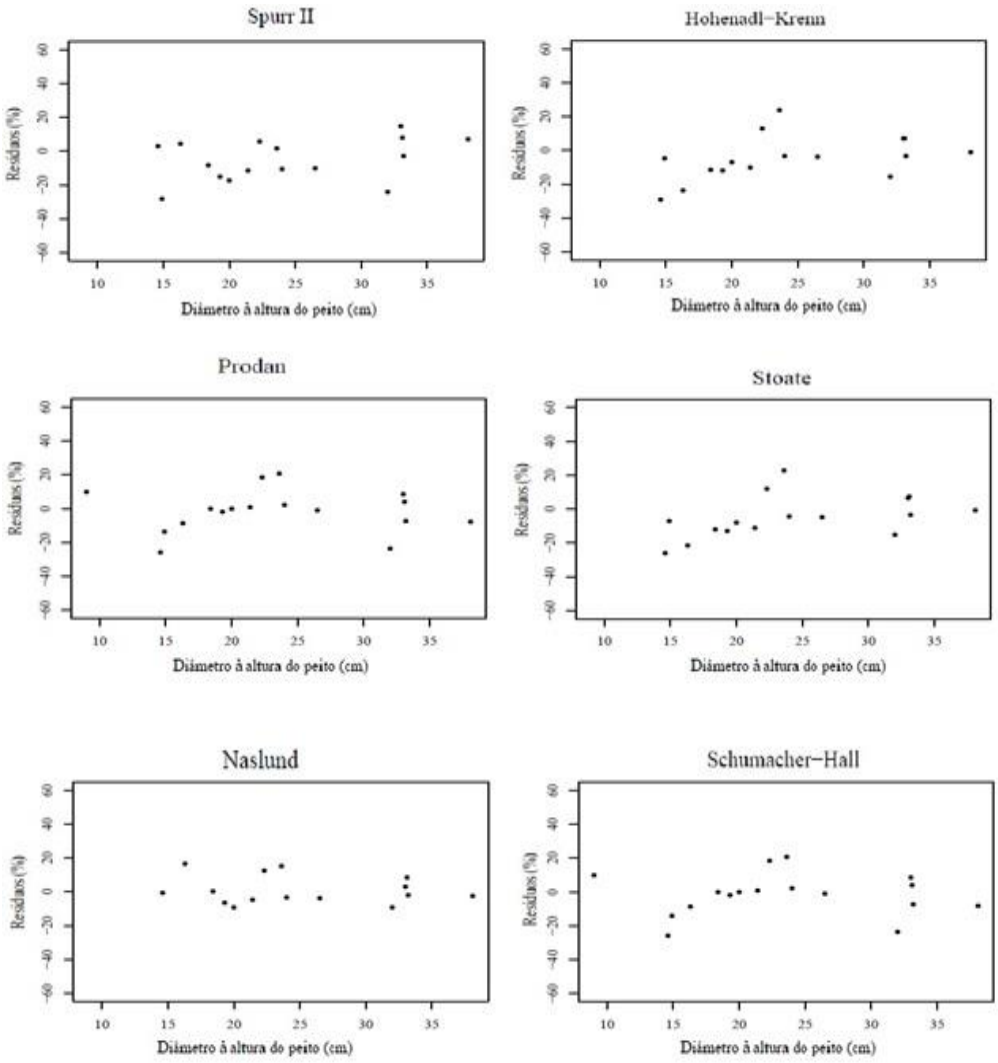
Através da análise gráfica do erro de predição relativo na relação hipsométrica, representados na figura 1, não foi possível à distinção do melhor modelo, pois os mesmos possuíram valores muito similares, bem como muita heterogeneidade dos seus respectivos erros. Para a melhor avaliação do comportamento do povoamento torna-se necessário a comparação pelos outros parâmetros ($R^2_{ajustado}$ e S_{yx} %).

Figura 1. Gráficos do erro de predição relativo das análises hipsométricas



No caso da volumetria, analisando graficamente, de acordo com a figura 2, é possível observar que a maioria gerou uma superestimativa do volume, entretanto, Naslund destaca-se por não possuir tendenciosidade, gerando resultados com maior precisão, ou seja, estando mais próximo do valor real.

Figura 2. Gráficos do erro de predição relativo das análises volumétricas.



DISCUSSÃO

Os ajustes possuíram um bom desempenho, entretanto, Donadoni et al. (2010), em Rondônia, no seu estudo de relação hipsométrica para *Pinus caribaea*, encontrou um valor de $R^2_{ajustado}$ de 0,897 e um erro relativo de 3,909%. Apesar de estes valores serem superiores ao apresentado neste estudo, para os autores, em geral, os demais modelos possuíram valores muito baixos de ajuste, o que pode ser resultado do desbaste que este plantio passara no décimo ano.

No caso da volumetria resultados semelhantes foram encontrados por Pelissari et al. (2011), em estudo com *Pinus caribaea* e *Pinus tecunumanii*, no entanto, para os autores, o modelo de Naslund apresentou resultados não significativos, sendo que para a estimativa do volume com casca para *Pinus caribaea*, destacou-se o modelo de Spurr, com um coeficiente de determinação ajustado de 0,987 e um erro de 8,45%.

CONCLUSÃO

Após a análise matemática foi possível perceber que o modelo matemático que obteve um melhor comportamento e que pode representar as alturas não mensuradas é o de Trorey, com um maior coeficiente de determinação ajustado e um menor erro. Na volumetria o que mais se destacou foi o de Naslund, demonstrando que existe uma grade relação do volume com as variáveis DAP e altura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; de MORAES, G.; LONARDO, J.; SPAROVECK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

BRACELPA. **Dados do setor**. São Paulo, 2015. Disponível em: <http://bracelpa.org.br/bra2/?q=node/137>. Acesso em: 02 jul. 2015.

DONADONI, A. X.; PELISSARI, A. L.; DRESHCER, R.; ROSA, G. D. D. Relação hipsométrica para *Pinus caribaea* var. *hondurensis* e *Pinus tecunumanii* em povoamento homogêneo no Estado de Rondônia. **Ciência rural**, Santa Maria, v. 40, n. 12, p. 2499-2504, 2010.

FINGER, C. A. G. **Fundamentos de biometria florestal**. Santa Maria: UFSM/CEPEF/FATEC, 1992. 269p.

IBÁ – Indústria Brasileira de Árvores. **Anuário Estatístico 2014**. Disponível em: <http://www.iba.org/>. Acesso em 02 jun. 2015.

NICOLETTI, M. F.; BATISTA, J. L. F.; CARVALHO, S. P. C.; CASTRO, T. N. de. Acurácia de dois dendrômetros ópticos na cubagem não destrutiva para a determinação da biomassa florestal. **Pesquisa Florestal Brasileira,** v. 32, n. 70, p. 139, 2012.

PELISSARI, A. L.; LANSSANOVA, L. R.; DRESCHER, R. Modelos volumétricos para Pinus tropicais, em povoamento homogêneo, no Estado de Rondônia. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 31, n. 67, p. 173, 2011.

PRODAN, M.; PETERS, R.; COX, F. **Mensura forestal**. San José, Costa Rica. Deutsche Gesellschaft für Techniche Zusammenarbeit (GTZ), Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 586 p. 1997.

SANTANA, O. A.; ENCINAS, J. I. Equações volumétricas para uma plantação de *Eucalyptus urophylla* destinada à produção de lenha. **Simpósio Latino-Americano Sobre Manejo Florestal**, v. 3, p. 107-111, 2004.

SCHNEIDER, P. R. **Análise de regressão aplicada à engenharia florestal**. 2 ed. Santa Maria, RS: UFSM, CEPEF, 1998.

SCOLFORO, J. R. S. **Biometria florestal**: técnicas de regressão aplicada para estimar: volume, biomassa, relação hipsométrica e múltiplos produtos da madeira. Lavras: UFLA/FAEPE/DCF, 1997. 298p.

ID: 24566

CRESCIMENTO DE MUDAS DE GUAPURUVU (*Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake) SUBMETIDAS A DIFERENTES SUBSTRATOS

Rafael Monari Fracasso[1];
Alana Spanhol[1];
Aline Debastiani[1];
Dionéia Felippe[1];
Juliana Pizutti Dallabrida[1];
Táscilla Magalhães Loiola[1]

RESUMO

O guapuruvu é uma das espécies nativas mais promissoras para plantios florestais, devido principalmente ao seu rápido crescimento. Sua madeira apresenta diversas aplicações em caixas, forros, pranchas entre outras, sendo também uma fonte promissora de papel e uma espécie utilizada em reflorestamento de áreas degradadas. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes substratos no crescimento de mudas de guapuruvu. Para isso, realizou-se um experimento em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), constituído de três tratamentos e quatro repetições de 11 sementes cada, totalizando 132 sementes. Os tratamentos eram compostos de três diferentes substratos: Vermiculita, Macplant e Tecnomax (dois substratos comerciais). As variáveis analisadas foram o comprimento da raiz e da parte aérea das mudas. Os resultados obtidos para o comprimento da raiz e da parte aérea das mudas de guapuruvu não diferiram estatisticamente entre si, o que sugere que a espécie não é muito exigente em condições de solo. Contudo, outras variáveis devem ser analisadas para indicar o substrato que proporcione a melhor germinação e desenvolvimento das mudas de guapuruvu.

Palavras-chave: espécie florestal; desenvolvimento; produção.

[1] Mestrandos no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC/CAV. Av. Luiz de Camões, 2090, 88520-000, Lages - SC, Brasil. rafadaki@hotmail.com; alana_spanhol@hotmail.com; aline.debastiani@gmail.com; dioneia.felippe@hotmail.com; juli_ajuri@hotmail.com; tascillaloiola@gmail.com

INTRODUÇÃO

Schizolobium parahyba (Vell.) S. F. Blake (guapuruvu), da família das Leguminosas-Caesalpiniaceas, é uma árvore usualmente de 10 a 20 metros de altura. Ocorre na floresta atlântica, mais comumente do Rio de Janeiro até o Rio Grande do Sul (RIZZINI, 1995). Ainda, conforme Carvalho (2003), ocorre em áreas com precipitação pluvial média anual variando de 1100 a 2400 mm e temperatura média anual de 18,8ºC a 24,3ºC.

Conforme Coelho et al. (2006) as sementes de guapuruvu apresentam a marcante característica do mecanismo de dormência, responsável pela perpetuação da espécie ao longo do tempo. Essa dormência, segundo Araldi e Amaral (1977), ocorre devido à impermeabilidade do tegumento à água. Os indivíduos de guapuruvu são hermafroditas, polinizados principalmente por espécies de abelhas pequenas. A floração ocorre de julho a dezembro e os frutos amadurecem de março a agosto (MORELATTO, 1991).

O guapuruvu é uma das espécies nativas de grande potencial para plantios florestais nas regiões Sul e Sudeste do Brasil (CARVALHO, 2003). Destaca-se pelo seu rápido crescimento, boas respostas às tecnologias silviculturais, associadas à qualidade e diversidade de utilização de sua matéria-prima para fabricação de chapas, móveis, navios, portas, peças para interior, forro e tabuado (RICHTER et al., 1975). A espécie apresenta, ainda, papel de destaque em programas para o reflorestamento misto de áreas degradadas, devido principalmente seu rápido crescimento no campo (PIETROBOM e OLIVEIRA, 2004).

Entretanto, pouco se conhece das exigências de germinação e desenvolvimento da maioria das sementes de espécies silvestres (COELHO et al, 2006) e a determinação do substrato é importante tanto para a produção de mudas como para a padronização de testes de germinação. Assim, a produção de mudas florestais com qualidade é buscada desde que a expansão florestal se intensificou no Brasil. Conforme Gonçalves e Poggiani (1996), a produção de mudas, em quantidade e qualidade, é uma das fases mais importantes para o estabelecimento de povoamentos florestais, com repercussão sobre a produtividade.

O substrato apresenta papel importante no crescimento da planta em cultivos sem solo, tendo que garantir, por meio de sua fase sólida, o crescimento da parte aérea e o desenvolvimento do sistema radicular, com volume restrito. Exerce também as funções de dar sustentação às plantas, proporcionar o crescimento das raízes e fornecer as quantidades adequadas de ar, água e nutrientes (CARNEIRO, 1985).

OBJETIVO

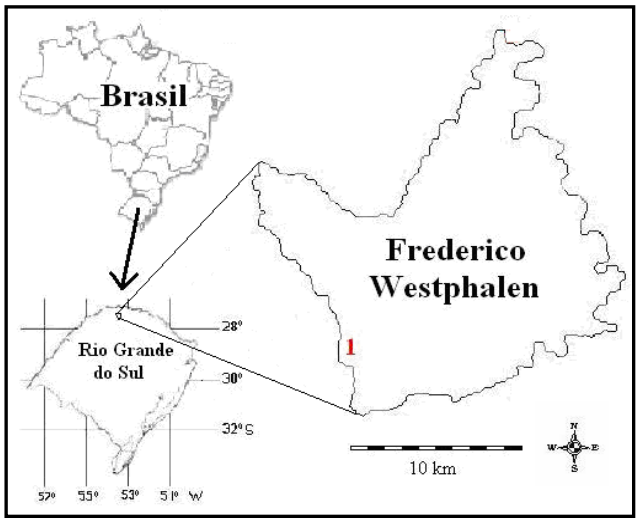
Este trabalho teve por objetivo avaliar o crescimento de mudas de guapuruvu submetidas em três diferentes substratos e, dessa forma, indicar o mais adequado para o desenvolvimento da espécie em condições de viveiro.

METODOLOGIA DE TRABALHO

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Fisiologia Vegetal e na Casa de Vegetação pertencentes à Universidade Federal de Santa Maria, *campus* de Frederico Westphalen (RS), no período de março a junho de 2012, com sementes de *Schizolobium parahyba* (guapuruvu).

O município de Frederico Westphalen (ver Figura 1) está localizado na Região do Médio Alto Uruguai, norte do Rio Grande do Sul. Nimer (1990) cita que o clima regional é do tipo Subtropical Temperado úmido (Cfa). Para Streck et al. (2008) os solos predominantes na área são os Latossolos Vermelhos Distroférricos e, ainda, conforme Leite e Klein (1990), a vegetação característica na Região pertence ao domínio da floresta estacional decidual.

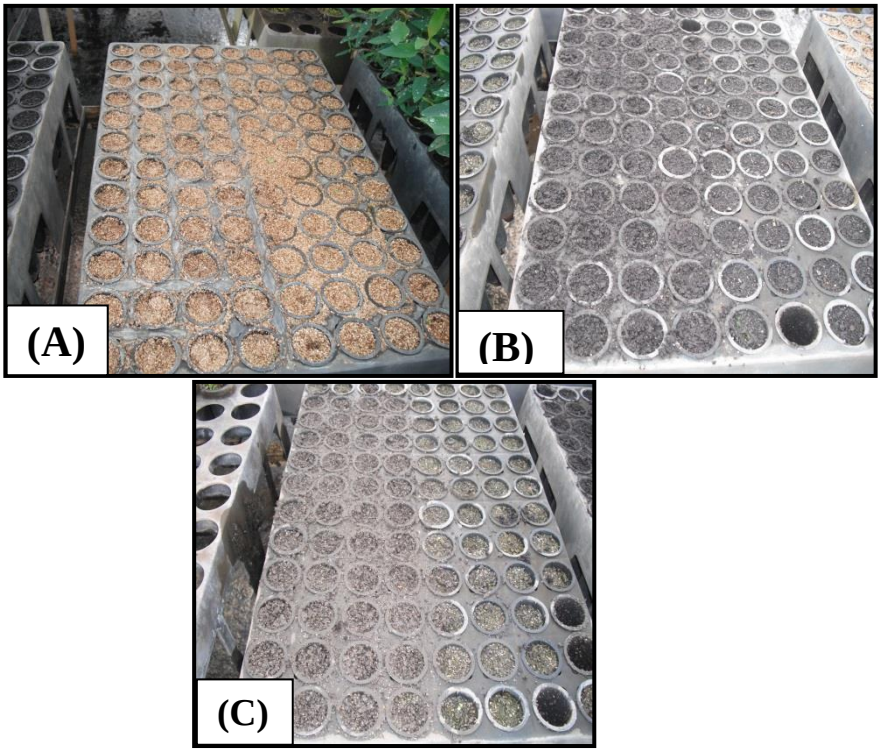
Figura 1 - Localização do município de Frederico Westphalen (RS).



As sementes foram colhidas em setembro de 2011, no município de Cachoeira do Sul, Rio Grande do Sul. As mesmas foram acondicionadas em sacos de papel e mantidas em refrigeração até a condução dos experimentos. Devido à dormência intrínseca das sementes de guapuruvu, as mesmas foram escarificadas manualmente com lixa nº 100 para facilitar o processo germinativo.

Os substratos analisados na germinação das sementes foram: vermiculita (Tratamento 1) e dois substratos comerciais: Macplant (Tratamento 2) e Tecnomax (Tratamento 3). As sementes foram semeadas em tubetes de plástico de tamanho médio de 50 cm^3, contendo os respectivos substratos e os mesmos colocados em bandejas, dentro da casa de vegetação, onde foram irrigados por aspersão três vezes ao dia (ver Figura 2). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com três tratamentos e quatro repetições de 11 sementes cada, totalizando 132 sementes.

Figura 2- Substratos utilizados: (A) Vermiculita, (B) Macplant e (C) Tecnomax.



A Vermiculita é um mineral formado pela superposição de finíssimas lamínulas, considerada um elemento condicionador do solo, muito utilizada como substrato. O Tecnomax é um substrato produzido a partir de matéria orgânica compostada e esterilizada, turfa e vermiculita. Já o Macplant é totalmente produzido a partir da casca de Pinus bio-estabilizada, conferindo ao produto padrão de qualidade e uniformidade.

Para avaliar a resposta da espécie aos diferentes substratos analisou-se o comprimento da raiz e da parte aérea das mudas. Essas análises ocorreram 180 dias após a germinação das sementes, período pelo qual houve a estabilização do crescimento em condições de viveiro. Nessa data, as mudas de cada substrato foram retiradas de seus respectivos tubetes, as raízes

foram lavadas e medidas com auxílio de uma régua. Ainda com auxílio da régua determinou-se o comprimento da parte aérea das mudas.

Após, os dados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias do comprimento da raiz e da parte aérea comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Assim, foi possível realizar uma comparação entre os três tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados verificados para o comprimento da raiz e da parte aérea das mudas de guapuruvu não diferiram estatisticamente entre si. Os melhores resultados, contudo, foram obtidos nos substratos comerciais Macplant e Tecnomax. Assim, a Vermiculita proporcionou o menor crescimento para as mudas durante a avaliação (Quadro 1).

Quadro 1- Comprimento da raiz e da parte aérea das mudas de guapuruvu.

Substrato	**Comprimento**	**Comprimento**
	Parte aérea (cm)	Raiz (cm)
Vermiculita	21,4 a	9,3 a
Tecnomax	23,7 a	9,4 a
Macplant	24,3 a	10,3 a

Em que: Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ($p>0,05$).

Assim, o efeito do substrato no crescimento das mudas de foi pequeno, o que pode ser um indicativo do guapuruvu não ser uma espécie muito exigente em solos, pois, de acordo com Reitz et al (1978) constitui-se em árvore que apresenta pouca exigência à condições edáficas.

Em estudo realizado para determinar a posição da semente na semeadura e o tipo de substrato sobre a emergência e crescimento de plântulas de *Schizolobium parahyba*, Martins et al (2012) concluíram que todas as posições de semeadura adotadas em substrato serragem de pinus ofereçam as condições mais adequadas ao processo de germinação e crescimento de plântulas de guapuruvu.

Krefta et al (2011), analisando o crescimento de mudas de *Bauhinia variegata* em diferentes substratos orgânicos, também não obtiveram diferença estatística significativa em relação à altura e ao número de folhas, analisando-se os valores absolutos dos mesmos. A

maior altura, nesse caso, foi obtida no tratamento que misturava 25% de solo, 25% de areia e 50% de cama de aviário.

Entretanto, Santos et al (1994), constataram diferenças significativas entre substratos, para o comprimento de raiz e da parte aérea de plântulas de Sabiá, onde os maiores valores foram observados para o substrato areia. Não houve diferença significativa em comprimento da parte aérea quando os autores utilizaram os substratos areia e terriço.

Conforme Smiderle e Minami (2001), uma mistura solo+areia proporcionou, num experimento com sementes de goiaba, maior altura da parte aérea das plântulas. Já o substrato solo resultou em maior comprimento da raiz de plântulas.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitem concluir que há pouca influencia do substrato no crescimento e desenvolvimento das mudas de guapuruvu, um indicativo da espécie ser pouco exigente em condições edáficas. Entretanto, verificou-se que os substratos orgânicos proporcionaram maiores médias para o comprimento da raiz e da parte aérea. Assim, outras variáveis devem ser analisadas para determinar o substrato que possibilita o melhor crescimento das mudas de guapuruvu.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARALDI, D. B; AMARAL, H. R. B. **O guapuruvu**. Roessleria, Porto Alegre, 1(1):109-15, 1977.

CARNEIRO, J. G. A. **Efeito da densidade sobre o desenvolvimento de alguns parâmetros morfofisiológicos de mudas de Pinus taeda L. em viveiro e após plantio.** Curitiba: UFPR, 1985. 140 p.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003, v.1. 1039 p.

COELHO, R. P; SILVA, M. T. C.; BRUNO, R. L. A.; SANTANA, J. A. S. Influência de substratos na formação de mudas de guapuruvu *Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake. **Ciência Agronômica**, v.37, n.2, p.149-152, Fortaleza, 2006.

GONÇALVES, J. L. M.; POGGIANI, F. Substrato para produção de mudas florestais. In: SOLO-SUELO - CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DO SOLO, 13.; 1996, Águas de Lindóia-SP. **Resumos expandidos...** Águas de Lindóia: SLCS: SBCS: ESALQ/USP: CEA-ESALQ/USP: SBM, CD Rom.

KREFTA, S. M.; FACCHI, S. P.; BRUN, E. J. **Crescimento de mudas de *Bauhinia variegata* L. em diferentes substratos orgânicos.** I CONGRESSO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA UTFPR, Dois Vizinhos-PR, 2011.

LEITE, P. F.; KLEIN, R. M. **Geografia do Brasil**: Região Sul. Rio de Janeiro, 1990, p.113-150.

MARTINS, C. C.; BORGES, A. S.; PEREIRA, M. R. R.; LOPES, M. T. G. Posição da semente na semeadura e tipo de substrato sobre a emergência e crescimento de plântulas de *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 22, n. 4, p. 845-852, 2012.

MORELATTO, L. P. C. **Estudo da fenologia de árvores, arbustos e lianas de uma floresta semi-decídua no sudeste do Brasil**. Universidade Estadual de Campinas, 1991.

NIMER, E. Clima. In: **Geografia do Brasil** – Região Sul. Rio de Janeiro: IBGE, p.151 - 187, 1990.

PIETROBOM, R. C. V; OLIVEIRA, D. M. T. Morfoanatomia e ontogênese do pericarpo de Schizolobium parahyba (Vell.) S. F. Blake (Fabaceae, Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Botânica** 27, 2004.

REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. **Projeto Madeira de Santa Catarina.** Sellowia,Itajaí, (28/30) :1-320, 1978

RICHTER, H. G.; TOMASELLI, I.; MORESCHI, J. C. l. Estudo tecnológico do guapuruvu (Schizolobium parayba Blake.). Parte II: fabricação de compensados. **Floresta**, Curitiba, v. 6, n. 1, p. 14-23, jun. 1975.

RIZZINI, C. T. **Árvores e madeiras úteis do Brasil: manual de dendrologia brasileira.** São Paulo: Edgard Blucher, 1995. 305p

SANTOS, D. S. B.; SANTOS FILHO, B. G.; TORRES, S. B.; FIRMINO, J. L.; SMIDERLE, O. J. Efeito do substrato e profundidade de semeadura na emergência e desenvolvimento de plântulas de sabiá. **Revista Brasileira de Sementes**, v.16, n.1, p.50-53, 1994.

SMIDERLE, O. S.; MINAMI, K. Emergência e vigor de plântulas de goiabeira em diferentes substratos. **Revista Científica Rural**, Bagé. v. 6, n.1, p.38-45, 2001.

STRECK E.V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, 2. ed: EMATER/RS – ASCAR, 2008. 222 p.

ID: 24574

VARIAÇÃO ESPAÇO – TEMPORAL DO USO E COBERTURA DO SOLO NO MUNICÍPIO DE LAGES – SC, A PARTIR DE SÉRIES TEMPORAIS

Renata Diane Menegatti - Mestre Em Produção Vegetal, Universidade Do Estado De Santa Catarina – Cav. Email: Renata.D.Menegatti@Gmail.Com
Aline Bernarda Debastiani e Rorai Pereira Martins Neto - Mestrandos Em Engenharia Florestal, Universidade Do Estado De Santa Catarina – Cav. Email: Aline.Debastiani@Gmail.Com/Rorai.Neto@Gmail.Com
Karina Guollo - Mestranda Em Agronomia, Universidade Tecnológica Federal Do Paraná – Utfpr. Email: Karinagu_3@Hotmail.Com
Eder Alexandre Schatz S - Doutorando Em Ciências Do Solo, Universidade Do Estado De Santa Catarina –Cav. Email: Eder.Alexandre.Ef@Hotmail.Com
Rafael Monari Fracasso - Mestre Em Engenharia Florestal, Universidade Do Estado De Santa Catarina –Cav. Email: Rafadaki@Hotmail.Com

RESUMO

As técnicas de sensoriamento remoto são essenciais para o monitoramento das mudanças no uso do solo servindo de suporte para o planejamento urbano. Esse estudo foi realizado em Lages/SC, e foram determinados o uso do solo para os períodos de 1986, 1996, 2007 e 2014, e quantificados as áreas ocupadas por vegetação nativa, floresta plantada, solo exposto, campos e água através do uso de imagens do TM / Landsat 5 e 8, e o classificador de Máxima Verossimilhança. Verificou-se uma redução nas áreas ocupadas por vegetação nativa de 26% em 1986 para 15,03% em 2014. A classe de campo teve redução percentual de área para o ano de 2014, bem como na classe de solo nu e as áreas agrícolas, ao contrário do que aconteceu com a classe de reflorestamento, sugerindo a substituição de áreas de usos múltiplos, para floresta homogênea, plantações. A metodologia gerou uma estimativa confiável da área de estudo e a utilização do sensoriamento remoto se mostrou uma ferramenta importante para apoiar ações de planejamento.

Palavras-chave: Sensoriamento remoto, processamento de imagens, geologia.

1.INTRODUÇÃO

As mudanças nos padrões de uso do solo atualmente tem despertado interesse de pesquisadores, em virtude das consequências do acelerado processo de alterações da paisagem. A progressiva transformação de áreas rurais em áreas urbanas, a conversão de florestas naturais em áreas agrícolas ou pastagem, trazem como implicações, diversos impactos ambientais e socioeconômicos, principalmente em escala local.

O desenvolvimento do munícipio de Lages - SC iniciou com a atividade pecuarista, devido principalmente a qualidade e quantidade dos campos desta região que fizeram com que a região tivesse grande vocação nessa atividade até o início do século XX (BORNHAUSEN, 2009).

A organização atual do espaço do município de Lages teve grande influência dos incentivos governamentais da década de 70 e consolidados na década de 80, que promoviam o desmatamento das florestas nativas, dando espaço para a expansão da agricultura e pecuária, e plantios comerciais de espécies exóticas, como, *Pinus* e *Eucalyptus* (MORETTO *et al*., 2010).

A análise entre a paisagem anterior e a atual exprime as relações advindas entre o homem e a natureza, que são reproduzidas no espaço e no tempo. Essas relações alteram as condições físicas, e biológicas, do local e entorno, e afeta as relações culturais e sociais da sociedade alterando os recursos bióticos e abióticos daquela paisagem (DIEGUES, 2000).

O monitoramento espaço-temporal das mudanças no uso e cobertura do solo pode ser realizado através de técnicas de sensoriamento remoto, com a utilização e interpretação de imagens de satélite. Segundo Morettin e Toloi (2006) as séries temporais são estabelecidas a partir da utilização de índices sobre os dados das regiões de interesse das imagens que foram coletadas sequencialmente, em um determinado período de tempo.

Com o uso de geotecnologias, é possível realizar mapeamentos das últimas décadas com dados de sensores orbitais como o Landsat 5, gerando informações acuradas em nível de escala de 1:150.000 sobre o uso do solo (JENSEN, 2007), e permite ainda quantificar as áreas de cada classe de uso em um determinado local e verificar sua coerência com a realidade.

Com isso o objetivo deste estudo foi analisar a evolução espaço-temporal com o uso de séries temporais, buscando compreender a dinâmica do espaço territorial do município de Lages - SC no tempo, considerando a paisagem como fruto das interações entre os recursos naturais, os fatores socioeconômicos e culturais.

2.MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo compreende o município de Lages, localizado no estado de Santa Catarina, mais precisamente no Planalto Serrano. Segundo a classificação do IBGE (2012), a vegetação da região pertencente à Mata Atlântica, sendo classificada como Floresta Ombrófila Mista Montana nas áreas localizadas até 1.000 m de altitude e Floresta Ombrófila Mista Alto-Montana nas regiões acima de 1.000 m. Nas áreas desmatadas ou de solos mais rasos, ocorre vegetação de campo subtropical caracterizada por agrupamentos herbáceos formados por gramíneas, ciperáceas, compostas, leguminosas e verbenáceas (EMBRAPA, 2004).

Lages apresenta temperatura média anual de 15,6°C e precipitação média anual de 1.408 mm. Caracterizada por relevo em forma de colina, com altitudes entre 850 e 900 m, chegando até 1.200 m nos morros mais elevados (SECRETARIA DE ESTADO DE COORDENAÇÃO GERAL E PLANEJAMENTO, 2012).

Para a análise do uso e ocupação do solo ao longo do tempo, foram utilizadas uma série de imagens dos anos de 1986, 1996 e 2007 oriundas do satélite Landsat 5 sensor TM (*Thematic Mapper*) e do ano de 2014 obtida pelo satélite Landsat 8 sensor OLI (*Operational Land Imager*), todas com órbita/ponto 221/079 e 221/080, que abrange todo o município.

As imagens de satélite foram adquiridas através da plataforma *earth explorer* disponibilizada pelo serviço geológico dos Estados Unidos (USGS). Foi adquirido um *shape* contendo a delimitação do município através do site do IBGE.

Após a aquisição da série temporal foi realizado recorte das imagens de satélite com base no *shape* de delimitação do município, feita a correção atmosférica com o método FLAASH (*Fast Line-of-sight Atmospheric Analysis of Spectral Hypercubes*), registro das cenas, mosaicagem, recorte, amostragem das classes temáticas e classificação supervisionada pelo método de Máxima Verossimilhança.

As classes amostradas que foram utilizadas como base para a classificação, continham informações referentes à classe de vegetação nativa, plantio florestal comercial, solo exposto, campo e água. E para isto, foi utilizada a composição colorida RGB 543 para o satélite Landsat 5 e RGB 754 para o satélite Landsat 8

Para a classe correspondente a área urbana, foi identificada e vetorizada a delimitação para cada ano em estudo. Esta metodologia foi necessária devido a mistura espectral dos alvos que gera confusão na classificação. Os polígonos da área urbana foram sobrepostos sobre a imagem classificada.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A distribuição espacial das classes encontradas nos anos de 1986 e 1996 podem ser verificadas na Figura 1. A ocupação do solo para o município de Lages em 1986 mostra que a maior parte da área corresponde à classe de solo exposto com aproximadamente 40%, a qual inclui também as áreas de agricultura, que em determinada época do ano, após o plantio ou a colheita, o solo apresenta-se nas imagens de satélite sem cobertura vegetal.

A segunda classe com maior extensão corresponde às áreas ocupadas por campo com 30,27%. Segundo Bastos (2011) a presença de extensas manchas de Campos e relevo homogêneo, levou a região ao que ficou configurado como o primeiro ciclo econômico local: o da pecuária, atividade consolidada na época como a principal fonte de renda municipal. Já a área ocupada por vegetação nativa foi de 26%.

Para este mesmo ano pode-se notar uma pequena área de plantio florestal comercial, isto está atrelado ao fato de que nesta época os reflorestamentos estavam apenas começando, pois havia muitos remanescentes florestais nativos, com espécies econômicas de interesse que eram exploradas em abundância para suprir as necessidades.

Para a imagem correspondente ao ano de 1996, pode-se verificar que a classe que ocupava maior área era a de solo exposto com 37,71%, seguida por áreas de campo com 36,57% e vegetação nativa ocupando 21,03% da área.

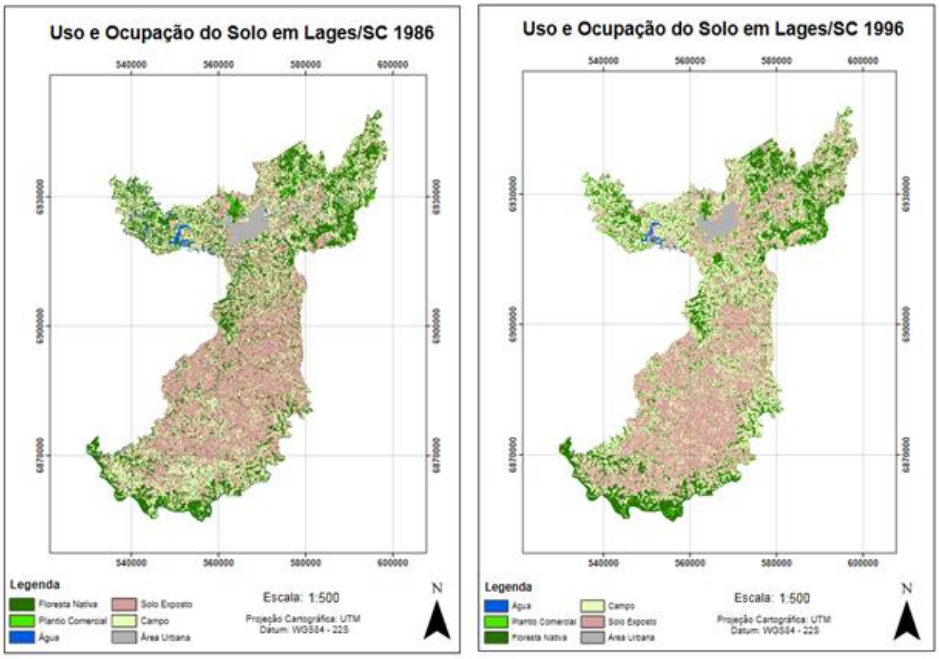


Figura 1. Distribuição espacial do uso e ocupação do solo para Lages em 1986 e 1996.

NaFigura 2 pode-se verificar a distribuição espacial para cada classe temática presente em 2007 e em 2014. Na análise da imagem do ano de 2007 pode se constatar um aumento significativo da classe de campo, ocupando uma área de 49,94%, seguida por vegetação nativa com 17,92% e solo exposto com 15,92% da área total do município. Em 2014, a classe de campo novamente ocupou grande parte do município, abrangendo 46,69% da área total, seguida por vegetação nativa com 15,03% e solo exposto com 14%. A Tabela 1 apresenta a área ocupada por cada classe em hectares e percentual com relação à área total do município de Lages, que totaliza 262.879,74 hectares.

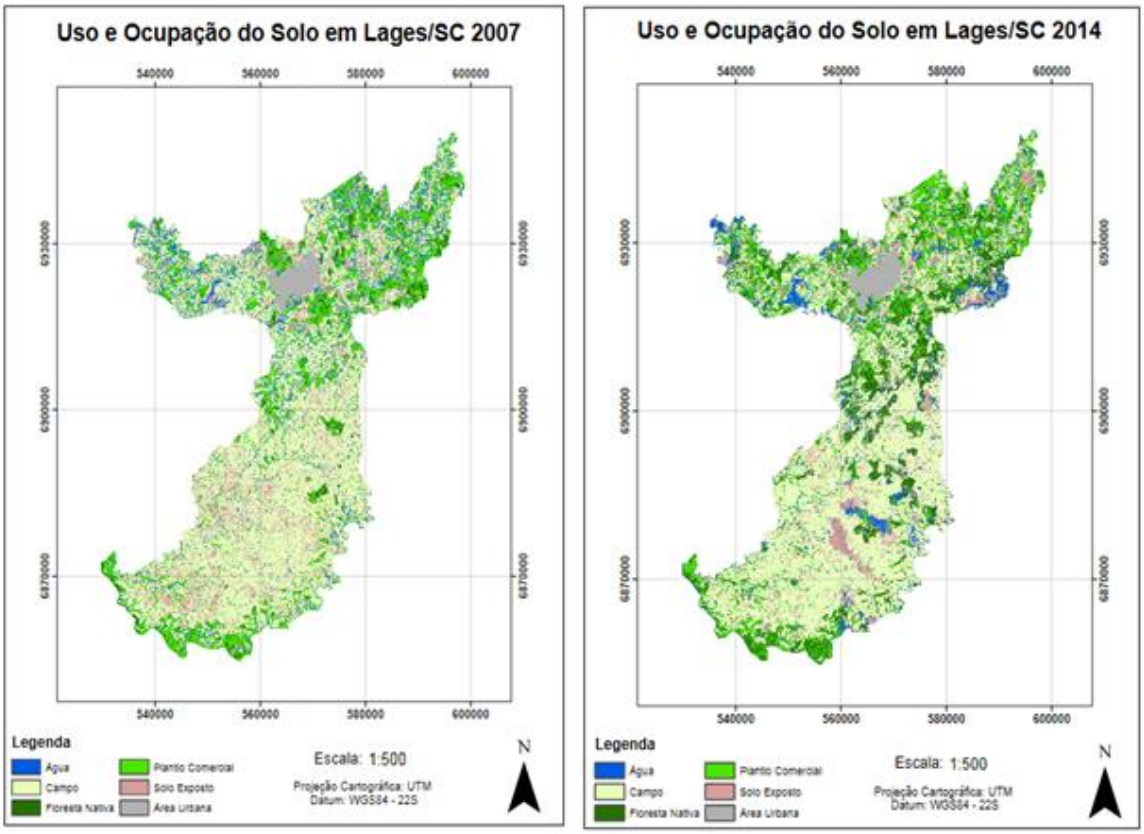


Figura 2. Distribuição espacial do uso e ocupação do solo para Lages em 2007.

Tabela 1. Área de uso e ocupação do solo em hectare e de 1986 a 2014.

Classe	1986	1996	2007	2014
Área Urbana	4.401,27 (1,67%)	4.401,27 (1,71%)	5.579,82 (2,12%)	5.579,82 (2,30%)
Solo Exposto	105.345,09 (40,07%)	99.127,53 (37,71%)	41.858,19 (15,92%)	36.791,1 (14,00%)
Água	3.312,63 (1,26%)	1.092,33 (0,42%)	25.006,05 (9,51%)	22.175,73 (8,44%)
Vegetação Nativa	68.357,97 (26,00%)	55.286,28 (21,03%)	47.108,07 (17,92%)	39.522,96 (15,03%)
Plantio Florestal	1.882,62 (0,72%)	6.844,5 (2,60%)	12.046,59 (4,58%)	36.068,67 (13,72%)
Campo	79.580,16 (30,27%)	96.127,83 (36,57%)	131.281,02 (49,94%)	122.741,46 (46,69%)

Com base na Tabela 1 é possível observar a evolução espaço temporal para cada classe no decorrer dos anos, considerando um período de 28 anos de análise. Verifica-se que na área urbana não foram constatadas grandes mudanças entre os anos de estudo, apresentando uma evolução menor que 1% entre os anos de 1986 e 2014. Fato esse confirmado devido ao baixo crescimento populacional médio anual. Segundo dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), o município de Lages detinha, no ano de 1991, uma população de 142.524 habitantes. No ano de 2008, esse número passou para 158.961 habitantes, revelando uma taxa média anual de crescimento populacional de 1,47%.

Na classe pertencente à água, pode-se observar uma grande variação na área, sendo que de 1986 para 1996 a área diminuiu, de 1996 a 2007 esta área aumentou bruscamente e teve uma queda novamente em 2014. Através desta análise não é possível afirmar que existe atualmente mais água do que em 1986, visto que as imagens de satélite não são da mesma estação do ano, havendo variação na disponibilidade de água nas diferentes épocas do ano.

Com relação à classe denominada como vegetação nativa pode-se verificar que para o intervalo analisado, esta classe teve área reduzida de forma gradativa no decorrer do tempo (42%). Comparando o Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina (VIBRANS *et al.*, 2011) com o estudo realizado por Klein (1978), a Floresta Ombrófila Mista cobria

originalmente 43% da superfície do estado, e atualmente através do inventário encontrou-se apenas 24%.

A classe denominada como campo apresentou um ganho de área dos anos de 1986 a 2007, e teve uma significativa perda do percentual de área para o ano de 2014. Para a classe denominada de solo exposto, que também inclui as áreas de agricultura, também pode-se observar para o período analisado, a redução gradativa da área. Diferentemente do que aconteceu para a classe de plantio florestal comercial onde podemos notar um crescimento da área, que triplicou de 1986 para 1996 e de 2007 para 2014.

Através destes resultados pode-se subentender que possivelmente ocorreu a conversão de áreas de campo, solo exposto e agricultura, por reflorestamentos comerciais, existem relatos de que isso ocorreu com grande influência provocada pelo programa de fomento florestal da empresa Klabin, que até o ano de 2004, distribuiu mais de 1,3 milhões de mudas, suficientes para incorporar 10.000 ha de reflorestamentos em pequenas propriedades rurais (FLORIANI, 2007). A distribuição de mudas incentivou os proprietários de terras da região a cultivar florestas plantadas em áreas ociosas e marginais das propriedades rurais.

4. CONCLUSÕES

O mapeamento realizado por meio de imagens dos satélites Landsat 5 e 8 e o uso do classificador supervisionado Máxima verossimilhança, mostrou-se coerente com a realidade, proporcionou a quantificação e o entendimento das mudanças ocorridas nas últimas décadas em consequência principalmente do desenvolvimento do setor florestal, subsidiando novas informações para a gestão do município.

Esta análise espaço temporal nos permite ter uma estimativa da evolução da paisagem, porém visitas a campo e entrevista com moradores locais, que conhecem estas áreas desde 1986, podem aumentar a precisão dos dados. Um dos fatores limitantes para esta análise foi à baixa resolução espacial da imagem de satélite, porém mesmo com dificuldade foi possível identificar os elementos presentes nas imagens.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASTOS, Maycon Neykiel. **O município de Lages no cenário econômico-industrial da Região Serrana de Santa Catarina.** Programa de Pós-Graduação em Geografia, Desenvolvimento Regional e Urbano. Florianópolis: UFSC, 2011. 205p.

BORNHAUSEN, Eliana Zimmermann. **Saberes e fazeres: cores e sabores da Coxilha Rica.** Lages: Grafine, 2009.

DIEGUES, Antônio Carlos. "Etnoconservação da natureza: enfoques alternativos". In: DIEGUES, A. C (Org). **Etnoconservação: novos rumos para a conservação da natureza nos trópicos.** São Paulo: Ed. Hucitec, 2000. p. 1-46.

EMBRAPA. **Solos do Estado de Santa Catarina.** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2004. 726p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 46)

FLORIANI, Guilherme dos Santos. **História Florestal e sócio-lógica do uso do solo na região dos Campos de Lages no século XX.** Dissertação de Mestrado, Universidade do Estado de Santa Catarina. Lages, 2007. 233p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2ªed revisada e ampliada. 2012. 271p.

JENSEN, J. R. **Sensoriamento Remoto do Ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres.** 2ed. São José dos Campos: Parêntese, 2009, 604 p.

MORETTIN, P. A.; TOLOI, M. C. C. **Análise de séries temporais**. 2. ed. São Paulo: Egard Blucher, 2006.

MORETTO, S. P.; CARVALHO, M. M. X.; NODARI, E. S. **A Legislação Ambiental E As Práticas De Reflorestamento Em Santa Catarina.** V Encontro Nacional da Anppas, 2010.

SECRETARIA DE ESTADO DE COORDENAÇÃO GERAL E PLANEJAMENTO – Santa Catarina. Atlas de Santa Catarina. Rio de Janeiro: Aerofoto Cruzeiro, 1991. 96p.

VIBRANS, A. C.; SEVEGNANI, L.; GASPER, A. L.; BONNET, A.; MUELLER, J. J. V.; REIS, M. S.. **Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina.** IFFSC – Resultados preliminares. Novembro de 2011. Parcerias: Governo do Estado de Santa Catarina, Epagri, FURB e UFSC. Apoio Financeiro: Fundação de Apoio á Pesquisa Científica e Tecnológica do Estado de Santa Catarina. – FAPESC. Disponível em: www.iff.sc.gov.br.

ID: 24615

TRATAMENTO PRÉ-GERMINATIVO EM SEMENTES DE Aspidosperma parvifolium E Gallesia integrifolia

Karina Guollo[1],
Fernando Franceschi[2],
Jean Carlo Possenti[3],
Aline Bernarda Debastiani[4],
Carolina Natel de Moura[5]

[1]Engenheira Florestal, Mestranda em Agronomia, UTFPR, Email: engkarinaguollo@hotmail.com
[2]Engenheiro Florestal, UTFPR, Email: fernandofranceschi_@hotmail.com
[3]Professor, Doutor, UTFPR, Email: jpossenti@utfpr.edu.br
[4] Engenheira Florestal, Mestranda em Engenharia Florestal, UDESC-CAV, Email: aline.debastiani@gmail.com
[5]Mestranda em Engenharia ambiental, UDESC – CAV. E-mail: carolina.natel@hotmail.com

RESUMO

Apesar da importância e utilidade, as populações naturais de guatambu e pau d'alho encontram-se ameaçadas devido à antropização nas áreas de Mata Atlântica, onde são encontradas as maiores populações naturais dessa espécie. O objetivo do trabalho foi avaliar a influência da embebição na germinação de suas sementes. O tratamento aplicado foi imersão em água por diferentes períodos (0, 2 horas, 4 horas, 6 horas, e 8 horas para guatambu e 0, 2, 4, 6, 8, 24 e 48 horas para pau d'alho). Foi utilizado DIC com quatro repetições de 25 sementes. Para verificar o nível de significância dos tratamentos foi realizado o Teste F. Quando significativas, foram aplicados o teste de médias e análise de regressão. Os tratamentos aplicados foram significativos ao nível de 1% de probabilidade para ambas as espécies. Para sementes de guatambu o maior percentual germinativo ocorreu no maior período de embebição, chegando a 35 pontos percentuais. Para sementes de pau d'alho a embebição a partir de 8 horas mostrou efeito negativo. Os menores percentuais germinativos foram observados para a testemunha e 8, 24 e 48 horas de embebição (33, 42, 30 e 22%), os quais não diferiram estatisticamente entre si e diferiram dos demaisperíodos (2, 4 e 6 horas) que obtiveram os maiores percentuais germinativos (68, 62 e 48%). A imersão em água exerce efeito positivo sobre o processo germinativo de sementes de guatambu conforme se aumenta o período de pré-embebição e para pau d'alho quando imersas pelo período de 2, 4 e 6 horas.

Palavras-chave: sementes florestais, guatambu, pau d'alho.

INTRODUÇÃO

Dentre todos os fatores, a água é o elemento primordial para que ocorra a germinação das sementes. A embebição é um processo físico que sofre influências da composição e da permeabilidade do tegumento da semente e da disponibilidade de água e independe da qualidade fisiológica da semente (POPINIGIS, 1985, p. 40).

Quando a semente começa a absorver água, ocorre a reativação do metabolismo e das enzimas que mobilizam as reservas, e assim a produção de energia e de compostos necessários para o crescimento e desenvolvimento da plântula (BEWLEY e BLACK, 1994, p. 446; BORGES et al., 2002, p. 73).

Estudos sobre a embebição vêm se destacando com sementes de espécies florestais. As análises da embebição mostram que se as sementes não absorverem água podem apresentar algum tipo de dormência (OROZCO-SEGOVIA et al., 2007, p. 583).

A dormência tegumentar restringe os processos físicos e as reações metabólicas que dão início a germinação, sendo que as técnicas aplicadas para facilitar a germinação devem promover o rompimento do tegumento, permitindo a embebição (ZAIDAN e BARBEDO, 2004, p. 142).

De modo a identificar condições que favoreçam o aumento e a uniformidade da germinação de sementes de espécies florestais, os estudos sobre a influência da embebição na germinação se tornam primordiais. Tendo em vista que além do interesse em propagar espécies nativas garantindo sua perpetuação na natureza, a demanda por sementes de espécies nativas para plantios em recuperações de áreas degradadas, e para uso em projetos voluntários, também intensifica o mercado de sementes (BRANCALION et al., 2010, p. 456).

OBJETIVO

Diante da escassez de informações sobre as espécies de guatambu e pau d'alho, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência da pré-embebição sobre a germinação de suas sementes.

MÉTODO

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes da UTFPR Câmpus Dois Vizinhos.

Os frutos de guatambu (*Aspidosperma parvifolium* A. DC.) foram coletados a partir de uma árvore matriz localizada no Câmpus da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Dois Vizinhos, Paraná. O local de procedência da matriz está situado a 574,65 metros de altitude sob as coordenadas 25º 42' 15.501'S e 53º 5' 56.689" W. Já as sementes de pau d'alho (*Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms) foram fornecidas pelo IAP (Instituto Ambiental do Paraná).

Para caracterização física do lote foi obtido o teor de água das sementes pelo método de estufa a 105±3°C (BRASIL, 2009, p. 309).

O tratamento aplicado foi imersão em água destilada e permanência por diferentes períodos (Guatambu: 0, 2 horas, 4 horas, 6 horas, e 8 horas; Pau d'alho: 0, 2, 4, 6, 8, 24 e 48 horas), utilizando-se quatro repetições de 25 sementes. As sementes foram postas para embeber em 75 ml de água destilada e acondicionadas em estufa tipo BOD a 25°C sem luz, até o momento da montagem do teste de germinação.

As sementes foram consideradas germinadas de acordo com o critério botânico que é definido pela emissão da raiz primária, de acordo com Labouriau (1983, p. 48), Santos e Aguiar (2005, p. 79). A leitura da germinação foi realizada ao 14° dia quando a germinação foi estabilizada.

O delineamento utilizado foi tipo DIC com quatro repetições de 25 sementes, logo, foi aplicado o Teste F para verificar o nível de significância dos tratamentos, e quando significativos, foi aplicado o teste de médias Scott Knott, e análise de regressão para o tempo de embebição. Os dados foram submetidos ao teste de normalidade (alfa = 5%) Shapiro-Wilk e não foi necessário transformá-los.

RESULTADOS

As sementes de guatambu apresentaram 8,5% de teor de umidade no momento que antecedeu a montagem do teste, e as sementes de pau d'alho 23,2%.

Os tratamentos aplicados foram significativos para ambas as espécies ao nível de 1% de probabilidade, rejeitando a hipótese de nulidade *H0*, assim havendo diferença significativa entre os mesmos (Tabela 1).

Nota-se também que o coeficiente de variação foi baixo, mostrando um bom controle experimental.

Tabela 1 - Análise de variância sobre a germinação em função do tempo de embebição de sementes de guatambu e pau d'alho.

GUATAMBU				
Fonte de Variação	Grau de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Tratamento	4	787.20	196.80	44.05 **
Resíduo	15	67.00	4.460	
Total	19			
CV (%)		9,00		
PAU D'ALHO				
Fonte de Variação	Grau de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Tratamento	6	6970.54	1161.75	6.47 **
Resíduo	21	3768.66	179.46	
Total	27	10739.20		
CV (%)		3,78		

Para sementes de guatambu o maior percentual germinativo se deu no maior período de embebição (8 horas), chegando a 35 pontos percentuais. Os tratamentos testemunha, 2 e 4 horas de imersão não diferiram entre si e obtiveram os menores percentuais germinativos (Tabela 2).

Tabela 2 - Percentagem de germinação de sementes de guatambu em função do tempo de embebição.

Tempo de embebição (horas)	Germinação (%)*
0	18c
2	18c
4	22bc
6	24b
8	35ª

*Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Skott-Knott a 1% de probabilidade

Para o pau d'alho, nota-se que a partir de 8 horas o efeito da pré-embebição foi negativo (Tabela 3). Os menores percentuais germinativos foram observados para a testemunha e às 8, 24 e 48 horas de embebição, sendo 33, 42, 30 e 22%, respectivamente, os quais não diferiram estatisticamente entre si e diferiram dos demais períodos (2, 4 e 6 horas) que obtiveram os maiores percentuais germinativos.

Tabela 3 - Percentagem de germinação de sementes de pau d'alho em função do tempo de embebição.

Tempo de embebição (horas)	Germinação (%)*
0	33 b
2	68 a
4	62 a
6	48 a
8	42 b
24	30 b
48	22 b

*Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Skott-Knott a 1% de probabilidade

Aplicou-se a regressão polinomial para definição de um modelo de equação que explicasse a germinação em função do tempo de embebição, a qual corresponde a Equação 1 para guatambu e a Equação 2 para pau d'alho. Para ambas omodelo obtido foi o quadrático

que explicou cerca de 98% do comportamento da germinação de acordo com a pré-embebição para sementes de guatambu e 70% para sementes de pau d'alho.

$$G(\%) = 0{,}052T^3 - 0{,}267T^2 + 0{,}934T + 17{,}75 \quad (1)$$

$$G(\%) = -2{,}654T^2 + 16{,}63T + 29{,}85 \quad (2)$$

DISCUSSÃO

De forma geral, observa-se que a germinação das sementes de guatambu aumentou, conforme se aumentou o período de embebição, o que sugere que as sementes dessa espécie podem ser utilizadas na recuperação de ambientes ripários. Esse comportamento também foi observado por Rabbani et al. (2013, p. 3-7).

Resultado contrário foi encontrado por Brito, Gentil e Chaves (2011, p. 5561), os quais verificaram que o tratamento pré-germinativo de imersão em água sob temperatura ambiente não beneficia as características de germinação das sementes de coentro.

Pode-se inferir que sementes de pau d'alho não são recomendadas para a recuperação de áreas que permanecem alagadas por determinado período de tempo, tendo em vista o efeito negativo da pré-embebição a partir de 8 horas.

Comportamento diferente foi encontrado por Rabbani et al. (2013, p. 3-7) com sementes de *Moringa oleifera*. Os autores concluíram que a pré-embebição de sementes de *Moringa oleifera* em água por 24 horas é eficiente para promover a melhor expressão da viabilidade e vigor.

CONCLUSÕES

A pré-embebição exerce efeito positivo sobre o processo germinativo de sementes de guatambu e pau d'alho.

A imersão em água a partir de 8 horas não é recomendada para sementes de pau d'alho.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análises de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

BORGES, E. E. L.; BORGES, R. C. G.; SOARES, C. P. B.; PEREZ, S. C. J. G. A. **Crescimento e mobilização de carboidrato em embrião de sementes de fedegoso (*Senna macranthera* Irwin et Barneby) durante a germinação**. Cerne, v. 8, n. 1, p. 69-76, 2002.

BEWLEY, D. D.; BLACK, A. M. **Seeds: physiology of development and germination**. New York: Plenum, 1994. p 445-447.

BRANCALION, P. H. S.; RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S.; KAGEYAMA, P. Y.; NAVE, A. G.; GANDARA, F. B.; BARBOSA, L. M.; TABARELLI, M. **Instrumentos legais podem contribuir para a restauração de florestas tropicais biodiversas**. Revista Árvore, v. 34, n. 3, p. 455-470, 2010.

BRITO, A.U.; GENTIL, D.F.O. ; CHAVES, F.C.M. Efeito da pré-embebição na germinação de sementes de coentro (*Coriandro sativum* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51, 2011, Viçosa. **Anais...** Viçosa. 2011.

LABOURIAU, L.G. Capacidade e velocidade de germinação. In: LABOURIAU, L.G. **A germinação das sementes.** Washington: OEA, 1983. p. 45-62.

OROZCO-SEGOVIA, A.; MÁRQUEZ-GUZMÁN, J.; SÁNCHEZ-CORONADO, M.E.; BUEN, A.G.; BASKIN, J.M.; BASKIN, C.C. **Seed anatomy and water uptake in relation to seed dormancy in *Opuntia tomentosa* (*Cactaceae*, Opuntioideae)**. Annals of Botany, v. 99, n. 4, p. 581-592, 2007.

POPINIGIS, F. **Fisiologia de sementes**. 2a ed. Brasília, s. e. 1985. 289 p.

RABBANI, A. R. C.; SILVA-MANN, R.; FERREIRA, R. A.; VASCONCELOS, M. C. **Pré – embebição em sementes de moringa**. Scientia Plena, v. 9, n. 5, p. 1-8, 2013.

SANTOS, S. R. G.; AGUIAR, I. B. **Efeito da temperatura na germinação de sementes de *Sebastiania commersoniana* (Baillon) Smith & Downs separadas pela coloração do tegumento**. Scientia Forestalis**,** v.1, n. 69, p. 77-83, 2005.

ZAIDAN, L.B.P.; BARBEDO, C.J. Quebra de dormência em sementes. In: FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. (orgs.). **Germinação**: **do básico ao aplicado**, Ed. Artmed, Brasil, p.135-146. 2004.

ID: 24656

DESTINAÇÃO CORRETA DE EMBALAGENS VAZIAS DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS

Marcus Outemane[1],
Douglas André Würz[2],
José Luiz Marcon Filho[3],
Ricardo Allebrandt[3],
Aike Anneliese Kretzschmar[4],
Deivid Silva Souza[2]

[1]Estudante de Agronomia, Bolsista de Iniciação Científica (CAV/UDESC) – marcus.outemane@hotmail.com

[2]Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Produção Vegetal (CAV/UDESC).

[3]Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Produção Vegetal (CAV/UDESC).

[4]Professora Adjunta do Departamento de Agronomia (CAV/UDESC)

RESUMO

A destinação final das embalagens vazias de defensivos agrícolas é um procedimento complexo que requer a participação efetiva de todos os agentes envolvidos. As embalagens vazias de defensivos agrícolas são com certas frequências colocadas em ocais impróprios, por isso, tornam-se perigosas para o homem, os animais e o meio ambiente (solo, ar e água), quando descartadas incorretamente. Em 1999 foi elaborada a Lei Federal 9.974 que visa dar uma destinação ambientalmente adequada às embalagens vazias de defensivos agrícolas utilizadas no Brasil. De acordo com a Lei nº 9.974/2000, quem produz o produto deve responsabilizar-se pela produção do produto, como também pelo destino final, de forma a reduzir o impacto ambiental que eles causam. O retorno de produtos no pós-consumo ao fabricante é regido pela Logística Reversa. Segundo dados do inpEV, atualmente 95% das embalagens vazias de defensivos agrícolas colocadas no mercado são passíveis de reciclagem. Nota-se no Brasil uma nítida evolução no recolhimento e destinação correta das embalagens vazias de agrotóxicos, Em doze anos houve um aumento em torno de 1.200% no volume de embalagens de defensivos agrícolas destinadas corretamente. No entanto, são necessários investimentos nessa área, para que possamos alcançar números próximos ao de 100% no recolhimento de embalagens.

Palavras chaves: Tríplice Lavagem, Logística Reversa, Sustentabilidade.

Apoio/Patrocínio: MINISTÉRIO DA SAÚDE UiTC FAPESC

INTRODUÇÃO

A definição de agrotóxicos e afins refere-se a produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e eneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou plantadas, e de outros ecossistemas e de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como as substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento (BRASIL, 2002). No Brasil, o uso de defensivos agrícolas é muito intenso, sendo o país um dos principais consumidores desses produtos.

A destinação final das embalagens vazias de defensivos agrícolas é um procedimento complexo que requer a participação efetiva de todos os agentes envolvidos na fabricação, comercialização, utilização, licenciamento, fiscalização e monitoramento das atividades relacionadas com o manuseio, transporte, armazenamento e processamento dessas embalagens.

As embalagens vazias de defensivos agrícolas são com certas frequências colocadas em ocais impróprios, por isso, tornam-se perigosas para o homem, os animais e o meio ambiente (solo, ar e água), quando descartadas incorretamente. Elas são fontes de contaminação de nascentes, córregos, rios e mananciais de água que abastecem tanto propriedades rurais, quanto as cidades. Além disso, algumas pessoas reutilizam embalagens para armazenar alimentos e ração de animais (INPEV, 2015).

Em 1999 foi elaborada a Lei Federal 9.974 que visa dar uma destinação ambientalmente adequada às embalagens vazias de agrotóxicos utilizadas no Brasil. Esta Lei estipula obrigações a todos os segmentos envolvidos diretamente com os agrotóxicos (GRUTZMACHER, 2006).

Com o objetivo de atender a nova legislação as indústrias se organizaram e criaram um órgão a nível nacional chamado de inpEV (Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias) que cuida unicamente da destinação adequada das embalagens vazias de agrotóxicos. A meta do inpEV e de seus parceiros como órgãos públicos, agricultores, revendedores, entidades e empresas privadas, cooperativas, ONGs, associações de classe, patronais e de trabalhadores é oferecer apoio logístico a essa ação de âmbito nacional, fazendo com que todos os elos envolvidos na cadeia do agronegócio contribuam, de maneira efetiva, para a sustentabilidade ambiental.

OBJETIVO

Devido o potencial de danos da incorreta destinação das embalagens de defensivos agrícolas, tem-se como objetivo de trabalho, descrever a forma correta da destinação das embalagens vazias de defensivos agrícolas, a sua importância para a sustentabilidade do meio-ambiente e a evolução no Brasil em relação à destinação correta das embalagens vazias de defensivos agrícolas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do trabalho foram compilados trabalhos científicos, referentes a publicações nacionais sobre os temas: "devolução de embalagens vazias de defensivos agrícolas" e "logística reversa". A coleta de dados foi realizada no acervo bibliográfico da Universidade do Estado de Santa Catarina, bem como levantamento de dados em instituições oficiais. Cada trabalho foi catalogado e os dados foram organizados de tal forma que fosse possível fazer a elaboração do presente trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Apesar do potencial de aumentar os rendimentos agrícolas, os defensivos agrícolas trazem riscos de intoxicações humanas, contaminação ambiental e geração de resíduos sólidos com o descarte das suas embalagens.

Os ingredientes ativos dos agrotóxicos podem causar efeitos sobre a saúde humana, dependendo da forma e tempo de exposição e do tipo de produto e de sua toxicidade específica. O efeito pode ser agudo por uma exposição de curto prazo, ou seja, algumas horas ou alguns dias, com surgimento rápido e claro de sintomas e sinais de intoxicação típica do produto ou outro efeito adverso, como lesões de pele, irritação das mucosas dos olhos, nariz e garganta, dor de estômago (epigastralgia); ou crônico, tal como uma exposição de mais de um ano, com efeitos adversos muitas vezes irreversíveis (MARICONI, 1983).

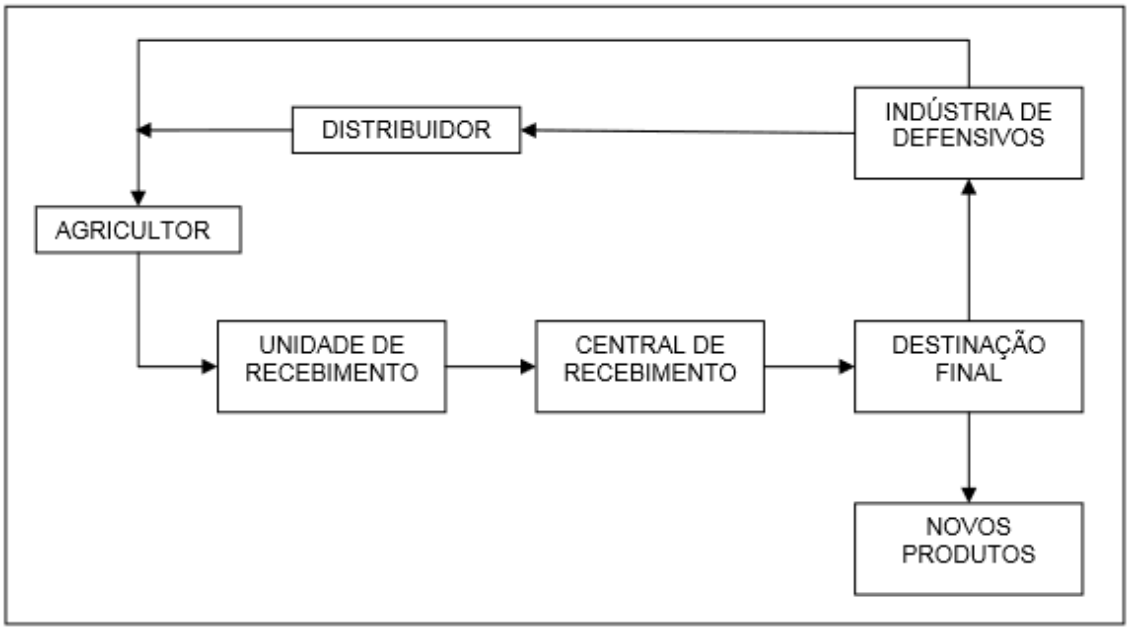


Figura 01. Sistema de destinação final das embalagens de defensivos agrícolas no Brasil (FONTE: Adaptado de INPEV 2015).

No sistema de destinação final das embalagens de defensivos agrícolas no Brasil, determinado pela Lei nº 9.974/2000, quem produz o produto deve responsabilizar-se pela produção do produto, como também pelo destino final, de forma a reduzir o impacto ambiental que eles causam.

O retorno de produtos no pós-consumo ao fabricante é regido pela Logística Reversa. Leite (2003) define Logística Reversa como a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo dos negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.

Segundo dados do inpEV, atualmente 95% das embalagens vazias de defensivos agrícolas colocadas no mercado são passíveis de reciclagem. Para que possam ser encaminhadas para reciclagem, as embalagens precisam ser lavadas corretamente (tríplice lavagem) no momento de uso do produto no campo. São incineradas as embalagens não laváveis (5% do total) e as embalagens que não foram tríplice-lavadas pelos agricultores (INPEV, 2015).

Procedimentos que devem ser adotados para a devolução das embalagens (INPEV, 2015):

1) As embalagens rígidas (plásticas e metálicas) que acondicionam formulações líquidas de defensivos agrícolas para serem diluídas em água, após esvaziar a embalagem no tanque do pulverizador, o agricultor deverá realizar a tríplice-lavagem ou a lavagem sob pressão. Além disso, o agricultor deve perfurar o fundo do recipiente para inviabilizar a sua reutilização.

2) As embalagens não laváveis (secundárias ou flexíveis e rígidas) são àquelas que não utilizam água como veículo de pulverização. Apesar de não poderem ser lavadas, elas também devem ser devolvidas.

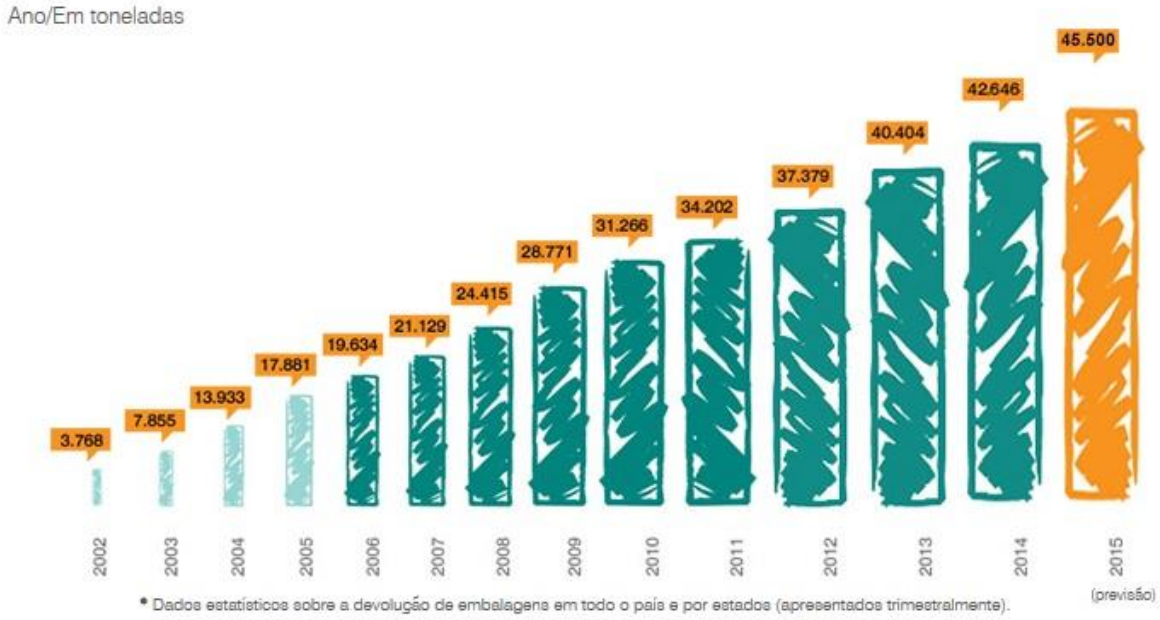


Figura 02. Volume de embalagens vazias de defensivos agrícolas destinados desde 2002. (FONTE: INPEV, 2015).

Os dados apresentados na Figura 02 demonstram a porcentagem das embalagens devolvidas pelos agricultores nos estados brasileiros. Esses valores retratam a nítida evolução no recolhimento e destinação correta das embalagens vazias de defensivos agrícolas, Em doze anos houve um aumento em torno de 1.200% no volume de embalagens destinadas corretamente.

CONCLUSÕES

Nota-se uma evolução grande no Brasil quando a destinação correta das embalagens vazias de defensivos agrícolas. O Brasil evoluiu muito em termos de legislação, logística e empenho no recolhimento de embalagens de defensivos agrícolas, produtos danosos ao meio ambiente e ao ser humano.

No entanto, são necessários investimentos nessa área, para que possamos alcançar números próximos ao de 100% no recolhimento de embalagens.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Decreto no. 4.074, de 4 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho
de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil/decreto/2002/D4074.htm>. Acesso em: 08 de Outubro de 2015.

GRUTZMACHER, D. Embalagens vazias de agrotóxicos: organização dos fabricantes e suas obrigações (lei federal 9.974). R. Bras. Agrociência, Pelotas, v. 12, n. 1, p. 05-06, jan-mar, 2006.

INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS – INPEV. Manejo de Embalagens Vazias no Campo. São Paulo, 2015. Disponível em: < http://www.inpev.org.br/sistema-campo-limpo/estatisticas> Acesso em: 08 de Outubro de 2015

INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS – INPEV. Volume de Embalagens Vazias de Defensivos Agrícola destinado desde 2001. São Paulo, 2015. Disponível em: < http://www.inpev.org.br/sistema-campo-limpo/estatisticas> Acesso em: 08 de Outubro de 2015.

LEITE, Paulo Roberto. Logística Reversa: meio ambiente e competitividade. 1. ed ISBN: São Paulo, 2003.

MARICONI, Francisco de Assis Menezes. Inseticidas e seu emprego no combate às pragas. 6ª. ed. São Paulo: Nobel, 198

ID: 24696

QUALIDADE SANITÁRIA, FÍSICA E FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SETE CAPOTES NÃO GERMINADAS

Aline Meneguzzi[1],
Samila Silva Camargo[2],
Jacqueline Ortiz[1],
Luciana Magda Oliveira[4],
Marcio Carlos Navroski[4],
José Luiz Marcon Filho[2],
Leo Rufato[3]

RESUMO

A espécie *Campomanesia guazumifolia* ou sete capotes é uma frutífera nativa com potencial comercial, mas ainda pouco explorada devido à falta de estudos para a espécie. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes de *Campomanesia guazumifolia* não germinadas após seis meses de cultivo *in vitro*. As sementes, após o cultivo *in vitro*, foram cortadas longitudinalmente, avaliadas visualmente e classificadas como: 1- Predadas por inseto; 2 – Predadas por fungos; 3 – Degradadas; 4 – Inteiras e 5 – Chochas ou Vazias. As sementes classificadas como 4 (inteiras) foram imersas em solução de tetrazólio a 0,1% por 15 horas. Foi verificado que 51% do lote de sementes avaliado teve algum tipo de predação por inseto (microhimenópteros) ou fungo, ou possuíam sementes degradadas ou vazias. Das sementes avaliadas, 49% estavam visualmente inteiras e possivelmente viáveis, pelo teste de tetrazólio, indicando a presença de possível dormência, sendo necessários outros estudos para o sucesso na germinação de sementes de sete capotes.

Palavras-Chave: cultivo *in vitro*, frutífera nativa, *Campomanesia guazumifolia* Cambess.

[1]Engenheira Florestal, Mestranda em Engenharia Florestal (CAV/UDESC) – alinemeneguzzi@yahoo.com.br; ortizjak22@gmail.com
[2]Engenheiro Agrônomo, Doutoranda em Produção Vegetal (CAV/UDESC) – samilasc@yahoo.com.br; maconfilho_jl@yahoo.com.br
[3]Professor adjunto do Departamento de Agronomia (CAV/UDESC) - leoruffato@yahoo.com.br
[4]Professor adjunto do Departamento de Engenharia Florestal (CAV/UDESC) - marcio.navroski@udesc.br; luciana.oliveira@udesc.br

INTRODUÇÃO

A *Campomanesia guazumifolia* Cambess., popularmente conhecida como sete capotes, é uma frutífera nativa (LORENZI, 2008; SOBRAL, 2015) pertencente à família Myrtaceae, que é uma das mais importantes famílias da flora brasileira. Esta espécie possui alto potencial comercial, com destaque para o uso madeireiro (carpintaria, obras internas, lenha e carvão) e especialmente frutífero, no qual os frutos, com polpa carnosa e saborosa, são atrativos em comunidades tradicionais, podendo ser consumido *in natura* ou em forma de doces. Os frutos também são apreciados pela avifauna, tornando esta espécie importante em programas de restauração de áreas degradadas. Além disto, o sete capotes também possui interesse melífero para a região sul (CORADIN et al., 2011), aonde é cultivado em pomares domésticos.

Apesar do potencial de aproveitamento, o sete capotes, assim como outras frutíferas nativas, ainda foi pouco estudado e explorado em plantios comerciais (GOMES, 2011). A baixa exploração em plantios comerciais se deve, dentre outros fatores, às dificuldades na obtenção de sementes, baixa qualidade e ao processo de dormência e recalcitrância das sementes.

A interação dos componentes genético, físico, fisiológico e sanitário determina a qualidade da semente. O fator genético refere-se às características próprias da cultivar. O componente físico refere-se à pureza do lote e a condição física da semente. O componente fisiológico refere-se à longevidade da semente e à sua capacidade de gerar uma planta perfeita e vigorosa. O componente sanitário refere-se à qualidade sanitária, determinada pelo grau de ocorrência de microrganismos e insetos que causam doenças ou danos à semente no armazenamento, ou que são transmitidos pela semente, e que são capazes de causar doenças e reduções na produtividade no campo (ABREU, 2005). Diante disto, o objetivo deste trabalho foi realizar a avaliação física, fisiológica e sanitária de sementes de *Campomanesia guazumifolia* não germinadas após seis meses de cultivo *in vitro*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Micropropagação Vegetal (LMV) pertencente ao Centro de Ciências Agroveterinárias/Universidade de Santa Catarina (CAV/UDESC). As sementes de Sete Capotes, oriundas de quatro árvores matrizes do pomar de sementes de frutíferas nativas do CAV-UDESC em Lages-SC, foram coletadas em março de 2015, quando houve a maturidade visual do fruto (mudança na coloração de verde para verde levemente amarelado). Após a colheita, as sementes foram extraídas, lavadas em água

corrente (até remoção total da polpa), desinfestadas (em álcool 70% e hipoclorito de sódio (2,5%) inoculadas *in vitro*, em meio de cultura MS adicionado de 0,05 mg L^{-1} de GA_3 (ácido giberélico) e armazenadas em sala de crescimento, com condições de intensidade luminosa de 27 $\mu mol.m^{-2}.s^{-1}$, em fotoperíodo de 16 horas e temperatura de 25 ± 2 ºC.

Após seis meses de cultivo *in vitro* e sem indício de germinação, todas as sementes foram cortadas longitudinalmente, avaliadas visualmente, com auxílio de lupa (Figura 1), e classificadas como: 1- Predadas por inseto; 2 – Predadas por fungo; 3 – Degradadas; 4 – Inteiras e 5 – Chochas ou Vazias. A classificação 1 foi feita através de 2 características: presença do inseto no interior da semente e pela presença de um pequeno orifício no tegumento. O material com presença de inseto foi coletado e encaminhado ao Laboratório de Entomologia do CAV-UDESC, para identificação.

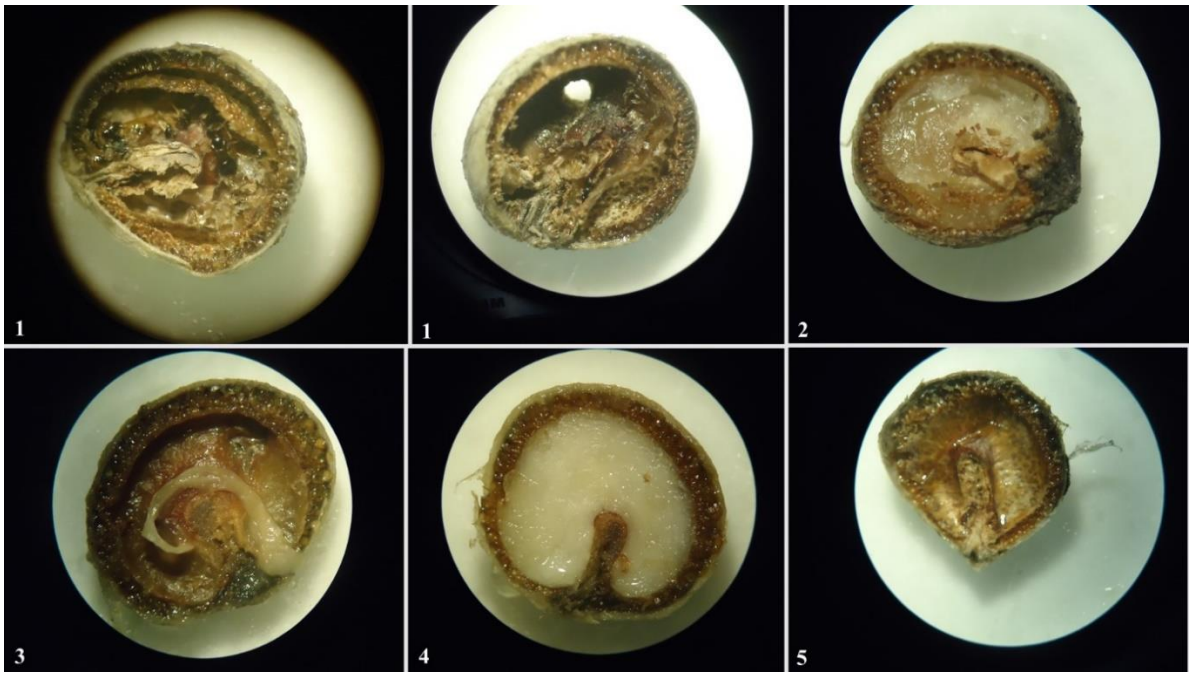


Figura 1- Imagens de sementes de sete capotes, em LUPA, classificadas como: 1- Predadas por inseto; 2 – Predadas por fungo; 3 – Degradadas; 4 – Inteiras e 5 – Chochas ou Vazias.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (árvores matrizes denominadas: A1; A2; A3 e A4) de 10 repetições compostas por quatro sementes cada, totalizando 160 sementes.

Para avaliação da qualidade fisiológica das sementes, aquelas classificadas como 4 (inteiras) foram imersas em solução de 2,3,5-cloreto de trifenil tetrazólio a 0,1% por 15 horas

em BOD com temperatura de 25 ± 2 ºC. As sementes foram classificadas em viáveis, quando apresentaram a coloração vermelha, e não viáveis, sem coloração.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade de erro, sendo os valores provenientes de classificação, transformados na $\sqrt{x+1}$, onde x é o dado obtido.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para todas as classificações atribuídas às sementes de sete capotes houve diferença estatística ($p > 0,05$). A predação por inseto foi observada nas matrizes 1 e 3, sendo que nas sementes da árvore 3 foi superior (17,5 %), quando comparada as demais matrizes (Tabela 1). A ocorrência de sementes infestadas também foi verificada em sementes de *Eugenia pleurantha* (Myrtaceae), prejudicando a germinação das mesmas; além disso, a saída das larvas perfurou o substrato rolo de papel exigindo trocas constantes do mesmo (MASETTO et al., 2009).

Tabela 1 - Porcentagem de sementes de sete capotes não germinadas e classificadas visualmente como: predadas por inseto, predadas por fungo, degradas, inteiras e chochas/vazias.

Árvores Matrizes	**Classificações**				
	Predadas por inseto (%)	**Predadas por fungo (%)**	**Degradadas (%)**	**Inteiras (%)**	**Vazias / Chochas (%)**
A1	5 ab	22,5 a	25,0 a	22,5 c	25,0 a
A2	0 b	22,5 a	15,0 a	40,0 bc	22,5 a
A3	17,5 a	0 b	30,0 a	50,0 ab	2,5 ab
A4	0 b	2,5 ab	15,0 a	82,5 a	0 b

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Os insetos presentes nas sementes de sete capotes foram identificados como microvespas do grupo de microhimenópteros, entretanto, devido a fase juvenil que se encontravam, os insetos não foram classificados quanto à família, gênero e espécie. Os microhimenópteros parasitóides são representados por diversas famílias, especialmente por

Platygastridae, Pteromalidae, Torymidae e Eurytomidae (Gagné, 1989). Segundo DalMolin et al. (2007) as microvespas geralmente estão associadas a galhas dos frutos e é comum em frutíferas da família Myrtaceae, em alguns casos sendo até utilizada como controle biológico de espécies invasoras de Myrtaceae. Apesar de que galhas induzidas em frutos ainda são pouco conhecidas, sabe-se que estas afetam a capacidade de formação de sementes da planta (DALMOLIN et al., 2007).

A predação por fungo foi observada em 12% das sementes analisadas, sendo que as matrizes 1 e 2 tiveram os maiores valores, com 6% cada. Em contrapartida, na matriz 3 não foi observada predação por fungo nas sementes (Tabela 1). A presença do fungo observado corresponde à contaminação endógena da semente, pois as mesmas estavam em cultivo *in vitro*, técnica no qual o material vegetal é armazenado em frascos fechados e mantido em ambiente asséptico controlado. Isto pode ser observado por Meneguzzi et al., (2015), ao testar corte superficial na semente como um dos tratamentos físicos de superação de dormência de sete capotes, aonde este tratamento teve maiores índices de contaminação quando comparado ao outro método (água quente).

Sementes degradadas foram observadas em todas as matrizes avaliadas, sendo que não houve diferença significativa entre elas (Tabela 1). As manifestações da deterioração de sementes podem ser consideradas física, fisiológicas, metabólicas ou bioquímicas. Segundo Toledo e Marcos-Filho (1977), a queda do poder germinativo e do vigor das sementes é a manifestação mais acentuada da deterioração.

Sementes consideradas inteiras foram observadas em todas as árvores matrizes. A árvore matriz 1 teve menor número de sementes inteiras observadas, com 22,5%, seguida da árvore 2 e 3 com 40 e 50% de sementes encontradas respectivamente. A matriz 4 foi superior, comparada as demais, com 82,5% de sementes inteiras.

Ainda foram observadas sementes vazias nas avaliações de sete capotes, sendo que as matrizes 1 e 2 não diferiram entrei si com 25% e 22,5%, respectivamente, cada. A presença de sementes vazias tem o mesmo efeito prejudicial sobre a qualidade do lote que a presença de sementes infestadas por insetos (MASETTO et al., 2007)

De acordo com Dos Santos et al., (2004), ao trabalhar com a germinação do sete capotes em caixa de gerbox com areia em BOD, com e sem luz e temperaturas constantes de 15°C, 20 °C, 25 °C ou 30°C e alternância de 15/30°C, observou uma velocidade média de germinação (VMG) bem mais baixa que as demais espécies (102 à 167 dias). Sendo que em poucos casos, para Myrtaceaes frutíferas do Rio Grande do Sul, o tempo médio de

germinação (TM) foi menor que trinta dias, os autores sugerem que este tempo mais longo pode ser devido à uma dormência inicial pouco pronunciada.

O teste de tetrazólio (0,1 %) mostrou ser eficiente para a estimativa da viabilidade das sementes de sete capotes. Todas as sementes tiveram coloração após 15 horas de imersão na solução com variação no padrão de tonalidades da mesma semente (Figura 2).

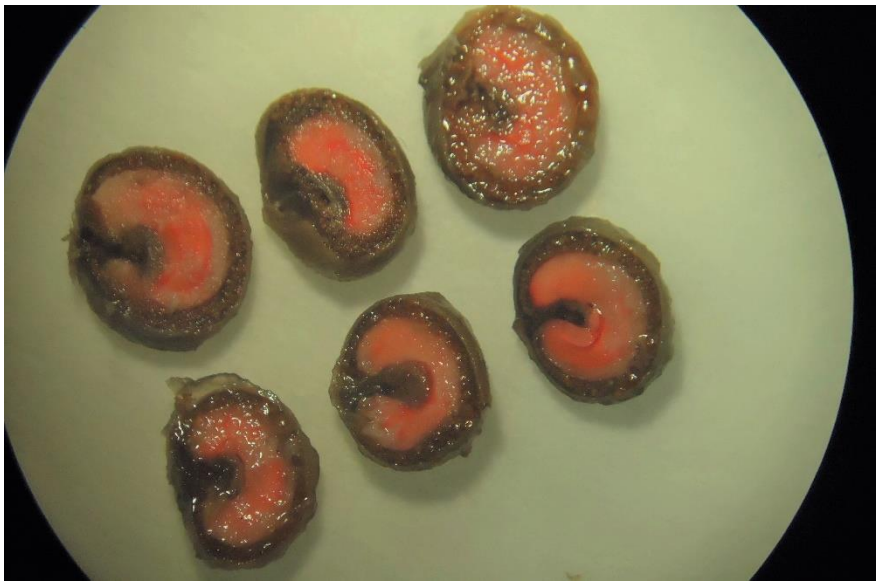


Figura 2: Sementes de sete capotes após 15 horas de imersão em teste de tetrazólio (0,1%).

CONCLUSÕES

1. Metade do lote de sementes avaliadas teve algum tipo de dano (predação por inseto ou fungo, degradação ou sementes vazias).
2. Das sementes analisadas 49% estavam visualmente inteiras e possivelmente viáveis segundo o teste de tetrazólio. Isto significa que algum fator pode estar dificultando a germinação, provavelmente algum tipo de dormência.
3. Há necessidade de mais estudos para o sucesso na germinação de sete capotes.

REFERÊNCIAS

BARROSO, M. G. **Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Viçosa: UFV, 1999.

DALMOLIN, A.; MELO, G. A. R. A. Galha-do-Fruto do Araçazeiro: História Natural das Vespas Associadas. In: Pedrosa-Macedo, J. H.; DalMolin, A.; Smith, C. W. (Eds.). **O Araçazeiro: Ecologia e Controle Biológico.** FUPEF, Curitiba, p. 171-182. 2007.

Dos SANTOS, M. S. C.; GUI, F. A.; ALVES, A. E. M. Características de frutos e germinação de sementes de seis espécies de Myrtaceae nativas do Rio Grande do Sul. **Revista Ciência Florestal**, vol. 14 (2). 2004.

FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. **Germinação:** do básico ao aplicado**.** Porto Alegre: Artmed. 324p. 2004.

TOLEDO, F.F.; MARCOS FILHO, J. **Manual das sementes - tecnologia da produção**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1977. 224p.

AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório de Entomologia, especialmente prof. Mari C. Boff e ao prof. Tiago G. Pikart pela disponibilidade e ajuda na identificação dos microhimenópteros.

À CAPES e FAPESC pelo apoio financeiro ao Mestrado de Engenharia Florestal do CAV/UDESC.

ID: 24759

DIVERSIDADE DE ESPÉCIES EM FUNÇÃO DA CALAGEM E ADUBAÇÃO FOSFATADA EM UMA PASTAGEM NATURAL DO PLANALTO CATARINENSE

Pablo Giliard Zanella[1],
Nelson Eduardo Prestes[2],
Cassiano Eduardo Pinto[2],
Romeu de Souza Werner[3],
Luis Henrique Paim Della Giustina Junior[4],
Simone Silmara Werner[2]

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar a diversidade de espécies vegetais de uma pastagem natural do Planalto Catarinense em função da calagem e adubação fosfatada. Os tratamentos foram compostos por diferentes doses de calcário (0; 7,2 e 14,4 t ha^{-1} PRNT 60%) e superfosfato triplo (0; 35; 70 e 140 kg de P_2O_5 ha^{-1}), aplicados em cobertura. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com três repetições, em esquema de parcelas subdivididas. Foram avaliados os anos de 2011, 2012 e 2014, o último correspondendo ao ano de 2013. O Índice de diversidade de Shannon, o Teste de Tukey e a análise de componentes principais foram analisados por meio do pacote estatístico R (R Core Team, 2014). Foram encontradas 60 espécies nos levantamentos durante os três anos. O índice de Shannon e o número total de espécies não diferiram entre os tratamentos ($p<5\%$), com exceção da dose de 7,2 t ha^{-1} de calcário. A análise de componentes principais identificou que as espécies *Piptochaetium montevidense*, *Schizachyrium tenerum*, *Dichanthelium sabulorum*, *Coelorhachis selloana* e o componentes material morto foram mais influenciados pelos tratamentos. Os resultados evidenciaram que a calagem e a adubação fosfatada não promovem alterações significativas na comunidade vegetal das pastagens naturais durante o período avaliado. Para verificar alterações dessa natureza, há necessidade de estudos de longo prazo.

Palavras-Chave: Componentes principais, ponto inclinado, índices de diversidade.

[1] Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, CAV/Udesc.
[2] Doutor, pesquisador Epagri/Estação Experimental de Lages. <cassiano@epagri.sc.gov.br>
[3] Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, CAV/Udesc.
[4] Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, CAV/Udesc.

INTRODUÇÃO

As pastagens naturais correspondem a um ecossistema de grande valia no cenário nacional, sua manutenção por meio da atividade pastoril é de fundamental importância para a produção de alimento de forma sustentável (NABINGER et al., 2009). Em Santa Catarina, as pastagens naturais compreendiam um total de 1,3 milhões de ha (IBGE, 1996), dos quais, a maior parte encontram-se no Planalto Serrano. Devido à baixa capacidade de suporte, associada aos baixos índices de fertilidade do solo e ao manejo inadequado das pastagens, essas áreas foram e ainda estão sendo substituídas por outras atividades mais rentáveis, como exemplo o pinus, a soja e as pastagens cultivadas, restando somente 919,6 mil ha (ARAÚJO et al., 2007). Nesse sentido, a adoção de práticas como a calagem e adubação são fundamentais para corrigir os fatores limitantes do solo e aumentar o potencial produtivo desses ecossistemas (PRESTES, 2015). As espécies que compõem uma comunidade de plantas podem ser vistas como um indicativo de riqueza ambiental, pois cada tipo de planta apresenta uma preferência (ou capacidade de sobreviver) em ambientes específicos, que aliado ao padrão de desenvolvimento e crescimento, expressam parâmetros qualiquantitativos que estão diretamente relacionados às alterações morfológicas, aferindo sobre a produtividade do sistema, tanto a nível de produção de alimentos (carne, leite, etc.), quanto de serviços ambientais, como por exemplo: a melhoria da microbiologia do solo, da fauna e, principalmente, da preservação dos recursos hídricos.

OBJETIVO

Avaliar a diversidade de espécies vegetais que compõem uma pastagem natural submetida a diferentes níveis de calagem e adubação fosfatada. Verificar o padrão de distribuição dos componentes principais dessas espécies, como um indicativo da qualidade do pasto que afeta diretamente a produtividade do sistema.

MÉTODO

O experimento foi realizado em uma pastagem natural de fisionomia "palha fina", caracterizado pela predominância de capim mimoso (*Schizachyrium tenerum* Nees), no município de Capão Alto, coordenadas geográficas 28º 01‟ 30,79‟‟‟ de Latitude Sul e 50º 25‟ 03,13‟‟‟ de Longitude Oeste, á 1140 metros acima do nível do mar. De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Cfb, correspondendo ao mesotérmico com verões brandos. O solo foi caracterizado como uma associação entre Cambisolo Húmico

Álico e Nitossolo Bruno (EMBRAPA, 2006), por ser uma derivação de rochas efusivas ácidas da formação Serra Geral. Os tratamentos foram compostos por diferentes níveis calcário e fósforo, aplicados superficialmente. A fonte de calcário utilizada foi o Calcário Dolomítico, com um PRNT de 60%, nas doses de 0, 7,2 e 14,4 t ha^{-1}, ou seja, 0, 25 e 50% do recomendado pela Comissão de Química e Fertilidade do Solo (CQFS - RS/SC, 2004). A fonte de fósforo utilizada foi o superfosfato triplo, nas doses de 0, 35, 70 e 140 kg de P_2O_5 ha^{-1}, ou seja, 0, 25, 50 e 100% do recomendado. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com três repetições, em esquema de parcelas subdivididas, onde os níveis de calcário foram alocados nas parcelas e as doses de fósforo nas subparcelas. A dimensão das subparcelas foi de 6x3m ($18m^2$), descontando-se as bordaduras, a área útil avaliada foi de 4 m^2, (4x1m). O experimento foi conduzido de janeiro de 2010 à dezembro de 2013. Os cortes foram realizados em função da condição média das parcelas (altura), independentemente do tratamento, uma vez que a distância da área experimental e deslocamento dos envolvidos dificultou a adoção de outro critério. Os dados pluviométricos do período experimental são apresentados na Figura 2.

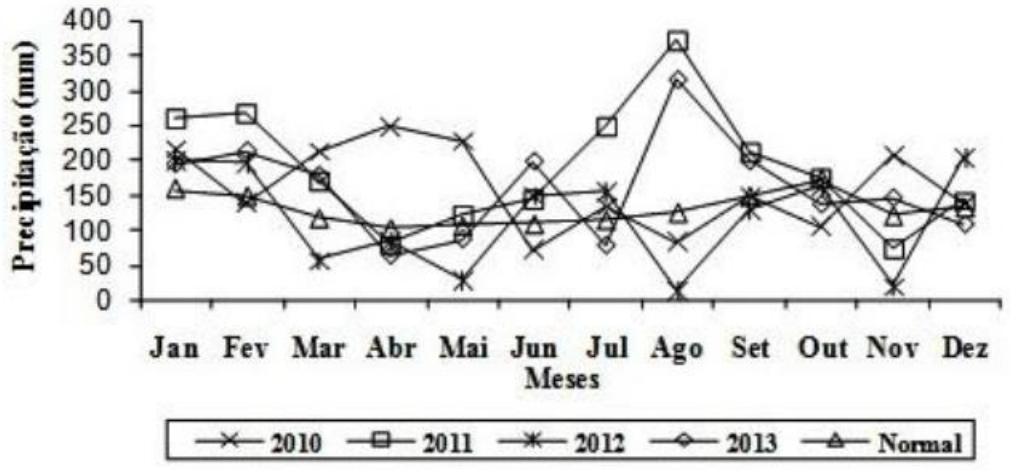


Figura 2 Precipitação pluviométrica acumulada mensalmente durante o período experimental (PRESTES, 2015).

A distribuição vertical das espécies forrageiras e de seus componentes morfológicos no dossel foi avaliada em três períodos distintos, dezembro de 2011, novembro de 2012 e janeiro de 2014, o último correspondente ao ano de 2013. Utilizou-se o método do "ponto inclinado" (WILSON, 1960), com a haste do aparelho montada à uma inclinação de 57,5° em relação ao plano horizontal, o que possibilitou a identificação e registro dos componentes morfológicos (folhas verdes, senescentes e mortas, e hastes vegetativas e reprodutivas) por meio de toques em função da altura de ocorrência no dossel, além de permitir associação do

componente morfológico com as respectivas espécies. As leituras foram realizadas em pontos aleatórios dentro do piquete, em um montante de 400 toques. Para a análise dos dados, o número de espécies foi estratificado em três classes, de 0 a 10 cm, de 10 a 20 cm e Total, uma vez que podem ser encontrados padrões distintos de distribuição, já que o perfil do dossel não é uniforme. Os dados do número de espécies por parcela e o Índice de diversidade de Shannon foram submetidos a análise de variância e teste Tukey, considerando o nível de 5% de significância. Para análise dos dados do número de registro por espécie em cada parcela utilizou-se a análise multivariada de componentes principais (PCA). Todas as análises foram realizadas com auxílio do ambiente estatístico R (R Core Team, 2015).

RESULTADOS

Foram encontradas 60 espécies nos levantamentos florísticos durante os três anos de avaliação do experimento. Os dados que compõem a Tabela 2 apresentam o efeito das doses de calcário e fósforo para o Índice de Shannon, assim como para o número de espécies. O número de espécies variou em função do ano, para ambos os extratos e no total, efeito este que apresentou maior percentual de variação em relação aos demais (18,65%). Assim como para ano, também foi observada variação em função das doses de calcário nos diferentes extratos e no total de espécies, inclusive para o Índice de Shannon. Em relação ao efeito de bloco, somente foi observada variação no extrato de 10 a 20 cm.

Tabela 2. Resumos das análises de variância (p-valores) e percentual (%) da variabilidade do número total de espécies explicada segundo a fonte de variação.

Causas de Variação	Índice de Shannon	Número de espécies			% var.
		0 a 10 cm	10 a 20 cm	Total	Explicada *
Bloco	0,1532	0,4123	0,0406	0,1736	3,06
Ano	0,2147	0,0004	0,0000	<0,0001	18,65
Calcário (C)	0,0009	0,0060	0,0318	0,0057	9,55
Fósforo (F)	0,3541	0,6307	0,1345	0,6438	1,42
Ano * C	0,4836	0,4696	0,2284	0,5773	2,47
Ano * F	0,6867	0,4913	0,9821	0,6012	3,89
C * F	0,3231	0,3553	0,8397	0,6766	3,40
Ano * C * F	0,7849	0,6020	0,3278	0,9153	4,95

* O percentual da variabilidade não explicada pelo modelo é de 52,62%

Como pode-se observar na Tabela 3, o número total de espécies reduziu no terceiro ano de avaliação. Essa redução ocorreu a partir do segundo ano para o extrato de 0 a 10 cm, e no terceiro ano para o extrato de 10 a 20 cm. Para o Índice de Shannon, não foi observada diferença em relação ao ano de avaliação.

Tabela 3. Valores médios* de número de espécies e índice de Shannon de acordo com o ano ou dose de calcário aplicada.

Número de espécies	Anos			Calcário		
	2011	2012	2014	C0	C1	C2
Total	18,79a	17,75a	15,75b	16,47b	18,44ª	17,16ab
0 a 10 cm	16,39a	14,67b	14,17b	14,25b	15,81ª	14,94ab
10 a 20 cm	9,07a	9,25a	6,39b	7,39b	8,72ª	8,50ab
Índice de Shannon	2,48a	2,46a	2,41a	2,38b	2,53ª	2,45ab

* Letras iguais nas linhas entre anos ou doses de calcário indicam que os valores médios não diferem (Tukey 5% de significância).

Em relação às doses de calcário, foi observado que o tratamento com 7,2 t ha^{-1} favoreceu o número de espécies, que foi maior em relação ao tratamento sem aplicação de calcário. O tratamento com maior dose de calcário (14,4 t ha^{-1}) não diferiu dos demais, com uma tendência de redução no número de espécies em relação à intermediária (C1), que só não foi menor pois a dose aplicada refere-se a 50% do indicado, uma vez que em condições favoráveis de crescimento há elevada competição e redução de espécies vegetais. A Figura 3 apresenta duas dimensões da análise de componentes principais (Dim 1 e Dim 2), que são responsáveis por 50,11% da variabilidade total dos dados.

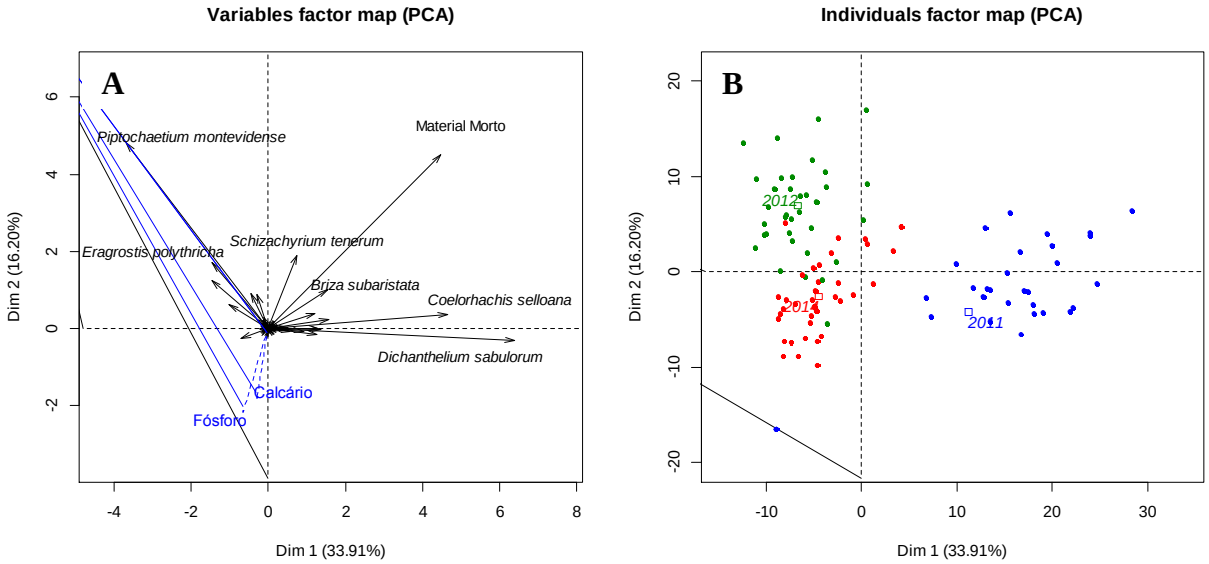


Figura 3. Representação gráfica da análise de componentes principais em dois fatores da diversidade de espécies (A) e dos anos (B) em função das doses de calcário e fósforo.

Na Figura 3A, as espécies *Piptochaetium montevidense*, *Schizachyrium tenerum* e o componente material morto se associaram negativamente com os tratamentos. *Dichanthelium sabulorum* e *Coelorhachis selloana* foram mais influenciados pela Dim 2, alterando sua proporção na comunidade. Na Figura 3B, há uma nítida distinção entre os anos, no qual o primeiro (azul) é fortemente influenciado pela Dim 1 e nos seguintes há uma maior associação com a Dim 2, porém em amplitudes distintas. Quando comparamos a Figura 3A com a 2B, percebemos que as unidades amostrais do ano de 2011 apresentam um comportamento semelhante ao componente material morto, da mesma forma que para o ano de 2012 há uma aproximação com o vetor de *Piptochaetium montevidense* e o ano de 2014 com os vetores dos tratamentos.

DISCUSSÃO

O modelo utilizado para análise do número de espécies (Tabela 2) explicou a variabilidade em um percentual de 47,38%. Estudos dessa natureza apresentam elevada variabilidade, pois as pastagens naturais são muito heterogêneas e sofrem alteração em sua composição em função de variações no tipo de clima, solo, disposição topográfica e manejo, mesmo em uma escala de parcela (BOLDRINI, 2009). O efeito de bloco para a altura de 10-20 cm pode ser reflexo de uma variação local (solo) associada ao hábito de crescimento e emissão de hastes reprodutivas, uma vez que a avaliação coincidiu com o estágio reprodutivo

das espécies. O aumento na fertilidade do solo é um fator que pode contribuir para a redução no número de espécies, pois em função dessa melhoria há maior competitividade na comunidade de plantas (GRIME, 1977). O índice de Shannon tem sido muito utilizado para se medir a riqueza de espécies, que de acordo com Mcintosh (1967), visa representar o número de espécies em uma população, uma vez que na amostra nem todas as espécies estão inclusas. Como houve uma redução no número total de espécies no terceiro ano, mas não para o Índice de Shannon (Tabela 3), não se pode concluir que as alterações na comunidade de plantas foram significativas, pois a amplitude de variação foi baixa e o período de avaliação relativamente curto. A diversidade promovida pela calagem na dose de 7,2 t ha^{-1} pode ter sido reflexo do favorecimento de algumas espécies ao aumento do pH do solo, mas a partir dessa dose, a melhoria gera competição na comunidade de plantas, o que promoveu uma pequena redução, que poderia se manter ou não nos anos seguintes. Porém essa provável redução da diversidade é compensada com aumentos em produção de forragem, conforme mostram os dados referentes ao experimento (PRESTES, 2015). A análise dos componentes principais pode nos ajudar a entender como funciona a dinâmica dentro da população de plantas, principalmente porque fica nítido o efeito dos anos (Figura 3B) e também para visualizar quais espécies são favorecidas pela melhoria das condições do solo, alterações morfológicas e importância dos fatores (Figura 3B). Quando focamos em estudos de comunidades vegetais como das pastagens naturais, período de três anos é relativamente curto para evidenciar diferenças significativas na comunidade vegetal, como enfatizado por Humphreys e Jones (1975). Jones e Mott (1980) sugerem quatro a cinco anos como tempo mínimo para alterações populacionais em pastagens pastejadas em condições climáticas constantes.

CONCLUSÕES

A calagem e adubação fosfatada não promovem alterações significativas na riqueza de espécies vegetais de pastagens naturais em curto período de tempo (três anos). Para verificar alterações dessa natureza, há necessidade de estudos de longo prazo.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. H. S.; CRUZ, C. B. M.; VICENS, R. S. Levantamento da cobertura vegetal nativa do Bioma Mata Atlântica: Relatório Final. Rio de Janeiro: IESB - IGEO, 2007. 84p.

BOLDRINI, I. I. A flora dos campos do Rio Grande do Sul. In: PILLAR et al. Campos sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília: MMA, 2009, p. 63–77, 2009.

COMISSAO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Porto Alegre: SBCS - Núcleo Regional Sul/UFRGS, 2004.

EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2o ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006.

GRIME, J. P. Evidence for the Existence of Three Primary Strategies in Plants and Its Relevance to Ecological and Evolutionary Theory. The American Naturalist, v. 111, n. 982, p. 1169–1194, 1977.

HUMPHREYS, L. R.; JONES, R. J. The value of ecological studies in estabilishment and management of sown tropical pastures.pdf. Tropical Grasslands, v. 9, n. 2, p. 125–131, 1975.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Senso Agropecuário de Santa Catarina 1995-1996, Rio de Janeiro: IBGE, 1996.

JONES, R. M.; MOTT, J. J. Population dynamics in grazed pastures. Tropical grasslands, v. 14, n. 3, p. 218–224, 1980.

MCINTOSH, R. P. Geographical ecology at the community level: perspectives on the diversity of new world bats. Ecology, v. 48, n. 3, p. 392–404, 1967.

NABINGER, C.; FERREIRA, E. T.; FREITAS, A. K.; CARVALHO, P. C. DE F.; SANT'ANNA, M. D. Produção animal com base no campo nativo: aplicações de resultados de pesquisa. In: V. de P. Pillar; S. C. Muller; Z. M. de S. Castilhos; A. V. Jacques (Orgs.); Campos Sulinos. p.175– 198, 2009. Brasília - DF: MMA.

PRESTES, N. E. Calagem, adubação e introdução de espécies em pastagem natural no planalto catarinense. 2015. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2015.

WILSON, J. W. Inclined Point Quadrats. New Phytologist, v. 59, n. 1, p. 1–7, 1960.

ID: 24762

COMO COMBATER MOSCA-DAS-FRUTAS EM POMARES DOMÉSTICOS?

[1]Cristiano João Arioli,
[2]Joatan Machado da Rosa,
[3] Marcos Botton,
[1]Janaína Pereira dos Santos,
[1]Alexandre C. Menezes Netto,
[3]Dori Edson Nava.

RESUMO

A Mosca-das-frutas sulamericana *Anastrepha fraterculus* e a mosca-do-mediterrâneo *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) são consideradas os principais insetos-praga nos cultivos de pequenos pomares e/ou pomares domésticos no sul do Brasil. Ataques intensos dessas pragas a esses pomares geralmente promovem a perda total dos frutos, uma vez que sua ação sobre os frutos pode promover alteração de sabor, apodrecimento, amadurecimento precoce e queda prematura dos mesmos. A partir de uma revisão bibliográfica e também da experiência dos autores, este trabalho orienta os pequenos produtores sobre as principais medidas para amenizar o ataque de moscas-das-frutas em pomares domésticos. Entre estas, está o monitoramento da praga ao longo do ciclo de cultivo para identificar as épocas de ocorrência e os picos populacionais que indicam a necessidade ou não de ações de controle. Em relação ao controle, o uso integrado de ferramentas como a captura massal, as iscas-tóxicas e o ensacamento de frutos e ou/a proteção total das plantas deve ser priorizado. Os primeiros por auxiliar na diminuição dos níveis populacionais de mosca nos pomares. Já os demais, por promoverem uma proteção total dos frutos, atuam como uma barreira física, que impede o contato da mosca com os frutos e, consequentemente, garantem a obtenção de uma produção sem o ataque da praga.

Palavras Chave: *Anastrepha fraterculus, Ceratitis capitata*, manejo**.**

[1]Eng. Agr. Dr. Pesquisador, Epagri. E-mail: cristianoarioli@epagri.sc.gov.br; janapereira@epagri. sc.gov.br; alexandrecmn@gmail.com.
[2] Eng. Agr. MSc. Doutorando em Fitossanidade, UFPel; joatanmachado@gmail.com;
[3] Dr. Pesquisador, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), marcos.botton@embrapa.br; dori.edson-nava@embrapa.br.

INTRODUÇÃO

Pomares domésticos ou caseiros são aqueles em que se cultiva um grande número de espécies frutíferas, consorciadas com hortaliças, plantas medicinais ou condimentares. No sul do Brasil, estes pomares são comumente encontrados nas zonas urbanas ou rurais, sendo cultivados em pequenas áreas, como quintais ou fundos de terrenos. Entre as principais frutíferas cultivadas, podemos destacar espécies nativas como araçazeiro (*Psidium cattleyanum)*, cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata)*, goiabeira serrana (*Acca sellowiana)*, guabijeiro (*Myrclanthes pungens)*, guabirobeira (*Campomanesi arhombea)*, pitangueira (*Eugenia uniflora)* e a uvaieira (*Eugenia uvalha)*, bem como de espécies introduzidas, como ameixeira (*Prunus spp)*, macieira (*Malus domestica)*, pereira (*Pyrus communis)*, pessegueiro (*Prunus persicae)*, citros (*Citrus spp)* e videira (*Vitis spp)*. A produção dessas espécies propicia fornecimento sistemático de frutas que poderão ser processadas ou consumidas *in natura*, contribuindo para o aumento da renda e melhoria da alimentação e sustento das famílias.

Frutíferas cultivadas em pomares domésticos podem apresentar vários problemas fitossanitários que podem provocar redução na qualidade e, consequentemente, no valor comercial dos frutos. Entre os insetos-praga, as moscas das frutas constituem-se numa das principais preocupações para as famílias que mantém pomares domésticos. A espécie *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephitidae) é considerada a principal praga das frutíferas no Sul do Brasil, destacando-se pela distribuição e abundância nos pomares catarinenses (Nora et al., 2000). Outra espécie de mosca que ataca as frutas, porém com menor importância no sul do Brasil é a mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitis Capitata* (Diptera: Tephitidae).

Os danos provocados por *A. fraterculus e C. capitata* são causados tanto pelas fêmeas, que realizam punctura nos frutos para depositar os ovos, quanto pelas larvas, que fazem galerias na polpa. Em geral, os sintomas podem ser a deformação (frutos verdes), alteração no sabor, amadurecimento precoce, apodrecimento e queda dos frutos (Salles, 1995; Nora & Sugiura, 2001; Nora & Hickel, 2002).

Na região Sul do Brasil, é listada mais de 50 espécies de plantas silvestres e cultivadas como hospedeiras, com destaque para espécies das famílias Rosaceae e Myrtaceae (Nora et al, 2000; Kovaleski et al, 2000; Zucchi, 2000). A diversidade de hospedeiros nas matas no entorno dos pomares com frutos disponíveis por longo tempo, favorece a sua reprodução, possibilitando o crescimento populacional e consequente distribuição na região.

Famílias que cultivam pomares domésticos e que não dão à devida atenção a mosca-das-frutas dificilmente conseguem colher frutos sem o ataque da praga. Observações a campo

indicam que, em ataques intensos, caso não seja realizado o monitoramento e o uso de estratégias eficientes de controle, as perdas ocasionadas por essas pragas podem chegar a 100% da produção.

OBJETIVO

Este trabalho tem por objetivo levantar informações técnicas e científicas destacando as principais medidas para amenizar o ataque de moscas-das-frutas em pequenos pomares, orientando principalmente àquelas famílias cujo objetivo maior é a produção de frutas para o próprio consumo.

MÉTODO

As informações aqui apresentadas são oriundas de revisão bibliográfica e também da experiência dos autores/pesquisadores, os quais atuam diretamente em trabalhos técnicos e científicos relacionados diretamente ao manejo de mosca-das-frutas em diversas espécies frutíferas cultivadas em diferentes sistemas (convencional, integrado e orgânico) no sul do Brasil.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as principais ações a serem realizadas para conter o ataque da mosca das frutas em pomares domésticos, podemos destacar:

Monitoramento - o acompanhamento dos níveis populacionais de mosca das frutas em pomar doméstico deve ser realizado através do uso de garrafas PET de 2L ou armadilhas do tipo McPhail. Estas armadilhas iscadas com atraentes alimentares a base de proteínas hidrolisadas (BioAnastrepha®, CeraTrap®) e leveduras (Torula®) ou mesmo atrativos à base de açúcares (como o suco de uva 25%) (Machota Junior et al, 2013; Nava et al, 2014), atraem os insetos, permitindo acompanhar as épocas de ocorrência e os picos populacionais, auxiliando na tomada de decisão sobre quando e qual ferramenta de controle deverá ser utilizada.

Recolhimento de frutos - Frutos infestados que caem precocemente das plantas ou que amadurecem rapidamente, bem como frutos temporãos devem ser coletados e armazenados em valas com profundidade entre 20 a 40 cm, cobertas com tela de malha fina (2 mm). Isso proporciona a retenção dos adultos de moscas e, ao mesmo tempo, permite a passagem dos inimigos naturais. Este procedimento quebra o ciclo biológico da praga, reduz a infestação no pomar e impede que ocorra a migração de moscas recém-emergidas para outras áreas.

Ensacamento de frutos e/ou proteção das plantas - Nesta técnica os frutos são protegidos individualmente com embalagens, que atuam como uma barreira física, protegendo os frutos da oviposição das fêmeas. Na escolha da embalagem a ser utilizada, vários fatores devem ser observados, como a facilidade de manuseio, resistência, custo, tempo para o ensacamento e principalmente se a embalagem utilizada afetará na qualidade físico-química dos frutos. No Brasil, as embalagens mais utilizadas para o ensacamento são o papel manteiga branco parafinado, o papel pardo ou Kraft, o polipropileno microperfurado transparente e o de TNT (tecido não texturizado). Recomenda-se a utilização de embalagens claras ou transparentes, pois permitem a entrada de raios solares, mantendo as características visuais das frutas (Teixeira et al, 2011). Da mesma forma que o ensacamento de frutos, a utilização de plásticos ou telas sintéticas de no máximo 2 mm de espessura para a proteção total das plantas, evita, por meio de uma barreira física, a entrada dos insetos no pomar e, consequentemente, o contato destes com as frutas.

Captura massal - Esta técnica tem por finalidade capturar o maior número de adultos de moscas através do emprego de um grande número de armadilhas na área, reduzindo-se assim, à população do inseto no pomar e minimizando os danos de oviposição nos frutos (Machota Junior et al, 2013; Nunes et al, 2015). As armadilhas utilizadas poderão ser confeccionadas com garrafas PET com capacidade entre 300 mL a 2L. Cada armadilha deverá conter na região mediana, quatro furos circulares, de aproximadamente 7 mm, devendo-se colocar o atrativo até a metade do seu volume (Machota Junior et al, 2013). A reposição ou substituição deverá ser feita conforme a recomendação do fabricante. Quanto mais armadilhas forem colocadas no pomar, maiores serão as chances de capturar as moscas. Recomenda-se assim colocar entre 1 e 2 armadilhas por planta.

Iscas tóxicas - Esta ferramenta objetiva controlar a população de adultos da mosca-das-frutas através da utilização de um atrativo alimentar (à base de proteína ou açúcar) que, misturado a um inseticida, atuará como um sistema "atrai e mata", pois no momento em que as moscas estão percorrendo o pomar, elas ingerem a isca tóxica e acabam morrendo. Atualmente, existem no mercado, dois tipos básicos de iscas (Botton et al, 2014). A primeira é líquida e pode ser aplicada por meio de pulverizador costal, do qual é retirado o difusor dos bicos tipo cone, permitindo assim a aplicação com formação de gotas grossas (aproximadamente 4 mm). A segunda é tipo pasta, necessitando de equipamento apropriado para a distribuição do produto (Botton et al, 2014). Entre estes, destacam-se os sopradores de folha adaptado para a aplicação do produto ou mesmo os limpadores de vaso sanitário que possibilitam a aplicação tipo "benzedura". A formulação pastosa pode causar fitotoxidez em

plantas como macieira e pessegueiro, sendo recomendada a aplicação apenas em bordas do pomar ou em plantas que não apresentem fitotoxicidade, como a gioaba-serrana.

As aplicações devem iniciar quando se registrar as primeiras moscas nas armadilhas. Em pomares domésticos, recomenda-se que a isca seja aplicada em todas as frutíferas, em cercas vivas e qualquer outra planta que venha a servir de abrigo para a mosca. A aplicação deve ser dirigida às folhas ou tronco, a uma altura entre 1,5 a 2 m, formando uma espécie de barreira ou faixa de 1 m de largura, aplicando-se em torno de 100 a 150 mL por planta. O intervalo de aplicação vai depender da incidência de mosca no pomar e do tipo formulação que será utilizada. De uma forma geral, deve-se repetir após a chuva.

Pulverização das plantas com inseticidas - As frutas produzidas em pequenos pomares também podem ser protegidas por meio de pulverizações de inseticidas. Entretanto, para este procedimento é necessária à assistência de um técnico habilitado para realizar a recomendação do produto. Utilizar apenas agroquímicos registrados para a cultura, conforme as exigências do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (http://www.agricultura.gov.br/servicos-e-sistemas/sistemas/agrofit). Para a tomada de decisão sobre a realização ou não de uma pulverização, deve-se realizar o monitoramento da população, utilizando-se como parâmetro o índice de 0,5 mosca por armadilha ao dia.

CONCLUSÕES

Quando se utilizam estratégias de controle de mosca-das-frutas que envolvam o controle cultural, tais como o ensacamento de frutos e a proteção total das plantas, tem-se uma maior garantia de redução dos danos, tendo em vista que estas técnicas atuam como barreiras, evitando a entrada das moscas nos pomares, bem como a oviposição nos frutos. Ao se utilizar ferramentas de redução populacional, como isca tóxica, captura massal, bem como inseticidas em cobertura total, os frutos estarão sempre aptos a receber alguma oviposição de moscas.

O controle de moscas que atacam os frutos exclusivamente com agrotóxicos afeta o estabelecimento e o desenvolvimento de inimigos naturais, reduz a diversidade biológica, desencadeia o aparecimento de novas pragas e a ressurgência de pragas consideradas secundárias. Desta forma, métodos alternativos de controle e menos agressivos à entomofauna benéfica devem ser adotados, o que torna indispensável à utilização de estratégias baseadas no manejo integrado de pragas (MIP) para diminuir a população de moscas-das-frutas nos pomares e consequentemente os danos aos frutos.

REFERÊNCIAS

Botton, M.; Nava, D.E.; Arioli, C.J.; Grutzmacher, A.D.; Rosa, J.M da.; Machota Junior, R.; Borges, R. Supressão necessária. **Cultivar HF,** n.87, Agot-Set. p.10-13, 2014.

Machota Junior, R.; Bortoli, L.C.; Loeck, A.E.; Garcia, F.R.M.; Botton, M. Estratégia Atrativa. **Cultivar HF,** n.81, Agot-Set. p.20-23, 2013.

Nora, I.; Hickel, E.R. Pragas da macieira. In: Epagri. **A cultura da macieira**. Florianópolis: Epagri, 2002. Cap 15 p.463-526.

Nora, I.; Hickel, E.R.; Prando, H.F. Moscas-das-frutas nos Estados brasileiros: Santa Catarina. In: Malavasi, A., Zucchi, R.A.(Ed.). **Mosca-das-frutas de importância econômica no Brasil**: Conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, 2000. Cap 40 p.271-276.

Nora, I.; Sugiura, T. Pragas da pereira. In: Katsurayama,Y.; Faoro, I.D. **Nashi, a pêra japonesa.** Florianópolis: Epagri, 2001, p. 261-321.

Nunes, M.Z.; Machota Junior, R,; Frighetto, J.; Pasinato, J.; Botton, M. Emprego da captura massal e iscas tóxicas para a supressão populacional da mosca-das-frutas sul-americana (*Anastrepha fraterculus*) em pomar orgânico de maçã – resultados da safra 2014-2015. **Jornal da Agapomi,** n. 254, p. 6-7, 2015.

Nava, D.E.; Botton, M.; Arioli, C.J.; Garcia, M.S.; Grutzmacher, A.D. Insetos e ácaro-praga. In: Raseira, M. do.C.; Pereira, J.F.M.; Carvalho, F.L.C.(Ed.). **Pessegueiro**. Brasília: Embrapa, 2014. Cap 16 p.433-486.

Salles, L.A.B. Bioecologia e controle de mosca-das-frutas sul-americana. Pelotas: Embrapa-CPACT, 1995. 58p.;

Teixeira, R.; Boff, M.I.C.; Amarante, C.V.T.; Steffens, C.A.; Boff, P. Efeito do ensacamento dos frutos no controle de pragas e doenças e na qualidade e maturação de maçãs ´Fuji Suprema'. **Bragantia**, v.70, n.3, p. 688-695. 2011.

Zucchi, R.A. Taxonomia. In: Malavasi, A., Zucchi, R.A.(Ed.). **Mosca-das-frutas de importância econômica no Brasil**: Conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, 2000. Cap 1.p.13-24.

ID: 24766

COMPOSIÇÃO ESTRUTURAL E DIVERSIDADE DE ESPÉCIES DE UMA PASTAGEM NATURAL EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE ADUBAÇÃO NITROGENADA

Luis Henrique Paim Della Giustina Junior[1],
Nelson Eduardo Prestes[2],
Cassiano Eduardo Pinto[2],
Diego de Liz[3],
Pablo Giliard Zanella[4],
Simone Silmara Werner[2]

RESUMO

A pecuária de corte no Planalto Catarinense tem como principal componente na dieta alimentar dos herbívoros domésticos a forragem produzida pelos campos naturais. Porém os baixos índices de produtividade deste recurso torna-o vulnerável à pressão pela substituição por outras culturas do ponto de vista econômico. Compreender o funcionamento deste ecossistema, torna possível uma exploração mais eficiente tanto economicamente quanto ambientalmente. Este trabalho objetivou avaliar a diversidade de espécies e dos componentes morfológicos de uma pastagem natural quando submetida a diferentes doses de nitrogênio. O experimento ocorreu no Planalto Catarinense no município de Capão Alto entre janeiro de 2010 e dezembro de 2013. Os tratamentos foram a aplicação superficial anual de nitrogênio, na forma de uréia, nos níveis de 0; 44; 88; e 176 kg de N/ha. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com três repetições. Os tratamentos não afetaram de forma clara o número de espécies e o índice de Shannon, entretanto há marcado efeito do ano.

Palavras-chave: Análise de componentes principais, Índice de Shannon.

INTRODUÇÃO

As pastagens naturais do Planalto Catarinense e dos Campos de Cima da Serra no Rio Grande do Sul estão dentro do Bioma Mata Atântica, e possuem o clima Cfb, segundo a

[1] Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, CAV/Udesc;
[2] Doutor, pesquisador Epagri/Estação Experimental de Lages, Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, CAV/Udesc;
[3] MSc Professor, IFC Videira;
[4] Doutorando do Programa Pós-Graduação em Ciência Animal CAV/Udesc.

classificação de Köpen. Estas áreas formam os Campos de Altitude ou Campos do Planalto das Araucárias, que ocupam 1.374.00 ha (BOLDRINI, 2009). Esta região é caracterizada por uma sazonalidade marcante na produção de forragem e por restrições de relevo e de solo. As pastagens naturais são ainda a maior fonte de alimentação dos rebanhos, além disso, são um patrimônio genético fantástico, raramente encontrado em outros ecossistemas pastoris do planeta, sua diversidade florística fornece uma dieta diversificada aos animais, conferindo características peculiares ao produto obtido, ou seja, à carne (NABINGER, 2006).

A baixa produtividade dos sistemas de produção animal, baseados em pastagem natural, deixa explícita a necessidade de mudança, através da adoção de práticas de manejo que preservem os recursos naturais e aumentem a produtividade (CASTILHOS et al., 2011). Como tecnologias que podem fazer parte deste processo de reversão destacam-se: o ajuste da carga animal com base na fisiologia de crescimento das espécies que compõem o dossel, o diferimento, as roçadas, a correção da acidez do solo, as fertilizações com N-P-K e por fim a introdução de espécies de alto valor forrageiro (BARRETO et al., 1978; NABINGER, 1980; BARTHOLOMEW, 2005). O nitrogênio é um elemento fundamental para obter-se maiores produções de forragem (FERREIRA et al., 2008), por ser o elemento mineral que as plantas necessitam em maiores quantidades e que normalmente se apresenta em maior deficiência nos sistemas de produção (ELEJALDE, 2011).

OBJETIVO

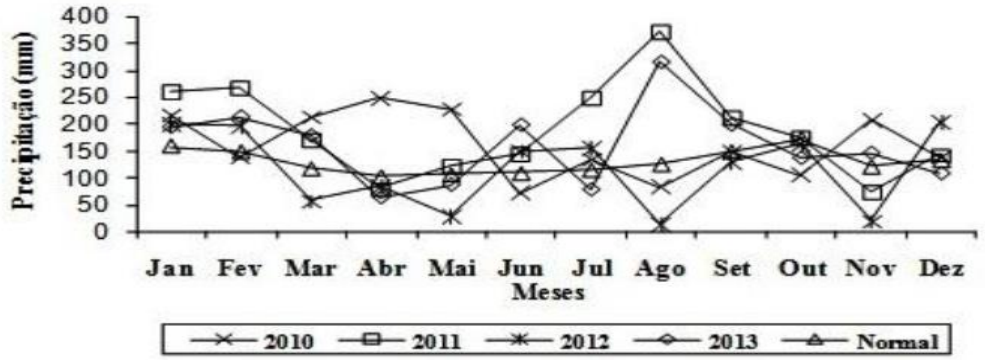
Avaliar a variação na composição morfológica e diversidade de espécies de uma pastagem natural do Planalto Catarinense em função de níveis de nitrogênio aplicados anualmente.

MÉTODO

O experimento foi conduzido entre janeiro de 2010 e dezembro de 2013, em área de pastagem natural do tipo fisionômico "Palha Fina", caracterizado pelo predomínio de capim mimoso (*Schizachyrium tenerum* Nees). O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfb. O solo, de acordo com a classifcação da EMBRAPA (2006), se caracteriza como sendo uma associação entre Cambissolo Húmico Álico e Neossolo Litólico. A área experimental pertence ao município de Capão Alto, SC a 1.140 metros acima do nível do mar com coordenadas geográficas: Latitude Sul 28º 01‟ 30,79‟‟ e Longitude Oeste 50º 25‟ 03,13‟‟. Os tratamentos foram aplicações superficiais de nitrogênio na forma de uréia, em diferentes doses: 0,0; 44,0; 88,0; e 176,0 kg de N ha^{1} realizadas anualmente em 19 de outubro

de 2010, 7 de outubro de 2011, 21 de setembro de 2012 e em 6 de setembro de 2013. As parcelas mediram 6x3m (18m²), sendo que a área útil (desconsiderando as bordaduras de 1m) totalizou 4x1m (4m²).O delineamento utilizado foi de blocos casualizados com três repetições de área. A distribuição vertical dos componentes morfológicos do pasto foram realizadas em condição de pré-corte nos meses dezembro de 2011, novembro de 2012 e janeiro de 2014. Utilizou-se o método do "ponto inclinado" (WILSON, 1960), a haste do aparelho foi montada com inclinação de 57,5° e possibilitou a identificação e o registro dos componentes morfológicos (folha, colmo, material morto) e das espécies por meio de toques em função da altura de ocorrência no dossel. As leituras foram realizadas em condição média da unidade experimental totalizando 250 toques por unidade experimental. Com esses dados obteve-se o número de espécies por parcela e o índice do Shannon que foram submetidos a análise de variância e teste Tukey considerando o nível de 5% de significância, Para análise dos dados dos componentes morfológicos em cada parcela utilizou-se a análise multivariada de componentes principais (PCA). Todas as análises estatísticas foram realizadas com auxílio do ambiente estatístico R (R Core Team, 2015). A precipitação mensal dos anos de condução do experimento e a média histórica estão apresentadas na figura 01.

Figura 01 – Precipitação pluviométrica acumulada mensalmente durante o período experimental (Prestes, 2015).



RESULTADOS

O levantamento da composição florística identificou 60 espécies ao longo do três anos de avaliação do experimento. Os tratamentos não afetaram de forma clara o número de espécies e o índice de Shannon (Tabela 1 e 2) aplicando-se teste de Tukey a 5% de significância, entretanto há marcado efeito do ano. Alta variabilidade climática observada

durante o período de condução do experimento (Figura 01) pode ter influenciado a resposta dos tratamentos.

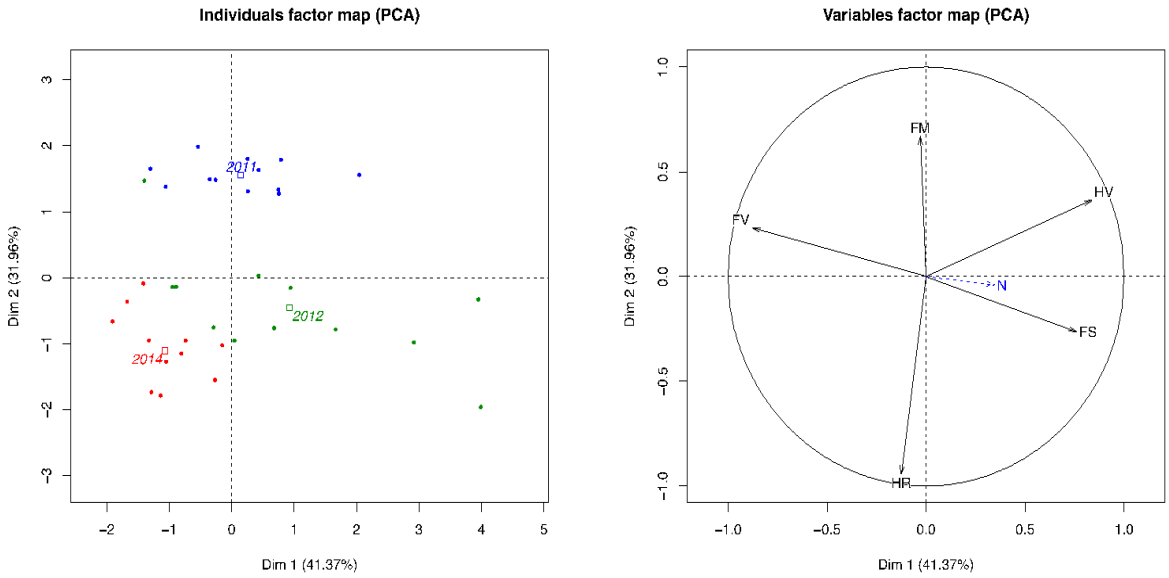
Tabela 01 – Valores médios do número de espécies e do Índice de Shannon em função do ano. Letras iguais na linha indicam que as médias não diferem entre sí pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Variável	Anos		
	2011	2012	2014
Número de espécies	17,00a	15,83ab	14,67b
Índice de Shannon	2,40a	2,27b	2,37a

Tabela 02 - Valores médios do número de espécies e do Índice de Shannon de acordo com a dose de N. Letras iguais na linha indicam que as médias não diferem entre sí pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Variável	Dose de N			
	0	44	88	176
N° de espécies	16,78a	15,33a	16,11a	15,11a
Índice de Shannon	2,41a	2,33a	2,36a	2,29a

Figura 02 – Representação gráfica da análise de componentes principais com duas dimensões (Dim 1 e Dim 2). Unidades experimentais ao longo dos anos (esquerda), e componentes morfológicos das espécies (direita) em função do nitrogênio. Legenda: FV: Folhas verdes, FM: Folhas mortas, HR: Haste reprodutiva, FS: Folha senescente, HV: Haste vegetativa.



A análise dos componentes principais não mostrou uma tendência clara de resposta dos tratamentos (Fig 02), as duas dimensões representam 77,33% da variabilidade total dos dados. Dois grupos nítidos formam-se nas unidades amostrais em 2012 e 2014 em um grupo e

2011 diferenciando-se dos demais. Este comportamento possivelmente esteja influenciado pela precipitação, recrutando espécies capazes de capturar recursos na escassez ou abundância de água apesar dos tratamentos aplicados (Figura 01). Os componentes morfológicos (figura 2 direita) apresentaram associação do nitrogênio com folha senescente (FS), hastes reprodutivas em antagonismo a folhas verdes (FV).

DISCUSSÃO

Nitrogênio é o nutriente que mais afeta qualitativa e quantitativamente a riqueza de espécies (CRAWLEY 1986), os três anos de avaliação do experimento apresentaram marcado efeito de precipitação, de forma que não foram conclusivos para apresentar resultados de como os tratamentos afetam a composição florística. Gomes et al. (1998) analisaram a composição florística do campo nativo e verificaram que a adubação favoreceu o aumento de espécies como *Paspalum notatum* e *Desmodium incanum.* A adubação em campo nativo tem efeito positivo como em qualquer outro tipo de pastagem. Bemhaja et al. (1998) concluíram que a adubação com N melhorou a produtividade, qualidade e distribuição estacional da forragem do campo nativo além da maior participação de espécies nativas de valor forrageiro superior. Este padrão de resultados foi encontrado por Prestes (2015) na produção de forragem neste experimento. Prestes (2015) argumenta que o regime de cortes utilizado no experimento em intervalos longos pode ter influenciado a presença de material morto e folhas em senescência pelo mais rápido crescimento das plantas promovido pelas doses de nitrogênio. A distribuição dos componentes morfológicos são influenciados de maneira direta pela alocação de recursos da planta em função do estádio vegetativo (DIAZ et al. 2008). Durante o período vegetativo o nitrogênio é armazenado nas folhas, posteriormente com o avanço do estádio fenológico, utilizado para o enchimento des grãos durante a fase reprodutiva (MALAGOLI et al. 2005). A prioridade de alocação de nitrogênio para produção de estruturas reprodutivas coincide com os períodos das avaliações do experimento, efetuadas em novembro de 2011, dezembro 2012 e janeiro de 2014 no pico de florescimento da maioria das espécies que compõe e vegetação campestre. A diversidade florística de uma comunidade é influenciada por condições naturais, mas a intensidade do seu uso tem um papel decisivo. Em pastagens naturais utilizadas intensivamente, o número de espécies por m^{-2} raramente ultrapassa 20 enquanto no uso extensivo este número fica acima de 50 spp m^{-2} (NABINGER et al. 2006) para as pastagens naturais da Depressão Central do RS. Apesar da metodologia diferente, este trabalho encontrou de 14 a 17 espécies pelo método do ponto quadrado, em função de doses de nitrogênio e dos anos. O índice de Shannon observados neste trabalho

mostram-se inferiores aos índices de estudos florísticos da Depressão Central do Rio Grande do Sul de 2,645, 3,47, para intensidades de pastejo muito alta, e moderada (PINTO, 2011) em Eldorado do Sul; e de 4,51 nos morros graníticos de Porto Alegre sem pastejo.

CONCLUSÃO

Doses de nitrogênio não afetaram de forma clara a diversidade vegetal e o índice de Shannon, entretanto há efeito do ano pela alta variabilidade climática observada durante o período de condução do experimento, que pode ter influenciado a resposta dos tratamentos.

REFERÊNCIAS

BARRETO, I.L.; VINCENZI, M.L.; NABINGER, C. Melhoramento e renovação de pastagens. In: Simpósio sobre manejo de pastagens, 5. Anais..., Piracicaba, SP, p.28-63, 1978.

BARTHOLOMEW, P.W. Comparison of conventional and minimal tillage for low-input pasture improvement. Online - Forage and Grazinglands – Plant Management Network, http://naldc.nal.usda.gov/naldc/download.xhtml?id=11901&content=PD F, 2005.

BEMHAJA, M.; BERRETA, E. J.; BRITO, G. Respuesta a la fertilización nitrogenada de campo natural en basalto profundo. In: REUNIÓN DEL GRUPO TÉCNICO REGIONAL DEL CONO SUR EN MEJORAMIENTO Y UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS FORRAJEROS DEL ÁREA TROPICAL Y SUBTROPICAL: GRUPO CAMPOS, 14.,1994, Termas de Arapey. Anais. Montevideo: INIA. p.119-122. 1998.

BOLDRINI, I.I. Introdução Geral. In: Biodiversidade dos campos do planalto das araucárias. Brasília: MMA, Série Biodiversidade, v.30. 240p, 2009.

CASTILHOS, Z.M.Sde.; NABINGER, C.; VARGAS, A.F.C da.; GOMES, M.F.A de.; PIRES, G.S da.; GOMES, R.G.A. Unidade de validação: práticas de manejo do campo nativo em área de pecuarista familiar em solo suscetível à arenização no Bioma Pampa – Porto Alegre/RS: Fepagro, Circular Técnica, n.27, 21p, 2011.

CRAWLEY, M. J. The structure of plant communities. In: CRAWLEY, M.J. Plant Ecology. Oxford: Blackwell Scientific, p.475-531. 1986.

DIAZ, C. et al. Nitrogen Recycling and Remobilization Are Differentially Controlled by Leaf Senescence and Development Stage in Arabidopsis under Low Nitrogen Nutrition. Plant Physiology. Vol. 147, 2008.

ELEJALDE, D.A.G. Interface planta-animal em função da intensidade de aplicação de insumos em pastagem natural. UFRGS, Faculdade de Agronomia, DPFA, Porto Alegre/RS. Tese Doutorado. 145p, 2011.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2º ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006.

FERREIRA, E.T.; NABINGER,C.; FREITAS de, A.K.; ELEJALDDE, D.A.G.; SCHMITT, F.; BRAMBILLA, D.M. Melhoramento do campo nativo: tecnologias e o impacto no sistema de produção. In: Ciclo de palestras em produção e manejo de bovinos. Ênfase: bovinos e corte-princípios produtivos biotécnicas e gestão. 13. Anais..., ULBRA, Canoas/RS, p.27-88, 136p, 2008.

GOMES, K. E.; MARASCHIN, G. E.; RIBOLDI, J. Efeito de ofertas de forragem, diferimento e adubações sobre a dinâmica de uma pastagem natural. I. Acumulação de matéria seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. Anais… Botucatu:SBZ. p. 107-109. 1998.

MALAGOLI, P. LAINE, P., ROSSATO, L. and OURRY, A. Dynamics of Nitrogen Uptake and Mobilization in Field-grown Winter Oilseed Rape (Brassica napus) from Stem Extension to Harvest. Annals of Botany 95: 853–861, 2005. DOI:10.1093/aob/mci091, available online at www.aob.oupjournals.org.

NABINGER, C. Técnicas de Melhoramento de Pastagens Naturais no Rio Grande do Sul. In: SEMINÁRIO SOBRE PASTAGENS "DE QUE PASTAGENS NECESSITAMOS", Porto Alegre, Anais...Porto Alegre, FARSUL. p.28-58, 1980.

NABINGER, C. Manejo e produtividade das pastagens nativas do subtrópico brasileiro. In: Simpósio de forrageiras e produção animal. Ênfase: Importância e potencial produtivo da pastagem nativa, 1. Anais..., Porto Alegre/RS, UFRGS-DPFA. Canoas: Ed. ULBRA. p.25- 75, 160p, 2006.

NABINGER, C. ; SANTOS, D. T.; SANT'ANNA, D. M. . Produção de bovinos de corte com base na pastagem natural do RS: da tradição à sustentabilidade econômica. In: FEDERACITE. (Org.). Pecuária Competitiva. Esteio: Federacite, 2006, p. 37-77.

PINTO, C. E. Diversidade vegetal de pastagem natural submetida a intensidades de pastejo. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Porto Alegre, RS, 253f. 2011.

PRESTES, N. E. Calagem, adubação e introdução de espécies em pastagem natural no Planalto Catarinense. Resposta de uma pastagem natural à aplicação superficial de diferentes

níveis de nitrogênio. 2015. 207f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal). Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV). Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Lages. 2015.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL http://www.R-project.org/. 2015.

WILSON, J. W. Inclined Point Quadrats. **New Phytologist**, v. 59, n. 1, p. 1–7, 1960.

ID: 24811

MONITORAMENTO DA CONCENTRAÇÃO DE METAIS PESADOS EM RIOS DO MUNICÍPIO DE IBIRAMA-SC POR ICP-MS

Emerson Souza [(1)] Acadêmico em Engenharia Sanitária pela Universidade do Estado de Santa Catarina.

Heros Horst [(2)] Doutor em Química pela Universidade Federal de Santa Catarina e Professor de Química na Universidade do Estado de Santa Catarina no Centro de Ensino Superior do Alto Vale do Itajaí.

Daniel Lázaro Gallindo Borges [(3)] Doutor em Química pela Universidade Federal de Santa Catarina e Professor de Química na Universidade Federal de Santa Catarina.

Juliano Carvalho Ramos [(4)] Doutorando em Química pela Universidade Federal de Santa Catarina.

Luciano André Deitos Koslowski [(5)] Professor de Qualidade das Águas na Universidade do Estado de Santa Catarina no Centro de Ensino Superior do Alto Vale do Itajaí.

RESUMO

Os rios Hercílio e Sellin, localizados no município de Ibirama – SC constituem entre outros mananciais a Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí. O rio Sellin é utilizado pela Companhia de abastecimento como fonte de captação de água para distribuição no município de Ibirama. O rio Hercílio percorre diversos municípios, estando susceptível ao recebimento de grandes cargas poluidoras que podem ocasionar alterações na qualidade da água. No mês de abril de 2015, foram determinados os teores dos elementos: Pb, Cu, Cr, Cd, Zn, Co, Al, Mn, Mo, Ni e Ag por espectrometria de massas com fonte de plasma induzido (ICP-MS). As amostras coletadas foram filtradas e preservadas com HNO_3. Todos os metais foram detectados pela técnica, no entanto os metais Cu, Mn e Al apresentaram concentrações acima dos valores máximos permitidos (VMP's) estabelecido pela legislação do CONAMA 357/2005 para rios de classe 2 na maioria dos pontos e dias de coletas, ao longo dos rios.

Palavras-Chave: Rio Sellin, Rio Hercílio, Metais pesados.

INTRODUÇÃO

Com o passar do tempo a água se tornou um bem de primeira necessidade, portanto, essencial à vida tanto em sua dimensão individual quanto coletivamente. Ao ser um recurso escasso, finito e agravado pelo intenso uso predatório e desiquilibrado, colocou-se para a necessidade da atual geração de implementar mecanismos que visam o desenvolvimento de gestão e conservação dos recursos hídricos. (PONTES; SCHRAMM, 2004)

O uso da água se torna cada vez mais expressivo por todos, e com isso o aumento da poluição gerada é iminente, portanto há uma crescente necessidade de acompanhamento das alterações da qualidade da água, através da realização de monitoramento de suas características físicas, químicas e biológicas. (BRAGA; PORTO; TUCCI, 2006).

A evolução tendencial de um manancial durante um certo tempo é um ponto de vista relevante para a avaliação da qualidade da água, neste enfoque, a execução de programas sistemáticos de monitoramento que possam fornecer dados que componham uma série histórica, se torna uma importante ferramenta para a previsão da qualidade da água de corpos hídricos durante o ano hidrológico. (FREIRE, 2000).

Entre as inúmeras utilidades no qual a implementação de um plano de monitoramento de qualidade de água proporciona, está a possibilidade de classificação de um recurso hídrico, que é um importante mecanismo no processo de enquadramento, pois permite o diagnóstico da qualidade atual das águas e o oferecimento de subsídios para a elaboração de um plano de recuperação ou manutenção do manancial em questão. (ZUMACH,2003)

A investigação de poluentes é objeto de pesquisa de vários grupos que desejam quantificar as espécies orgânicas e inorgânicas dissolvidas em rios que constituem uma bacia hidrográfica, obtendo dados sobre impacto ambiental e suas relações com atividades econômicas. Neste enfoque este trabalho tem como intuito realizar um estudo dos teores dos metais pesados: Chumbo, Cobre, Cromo, Cádmio, Zinco, Cobalto, Alumínio, Manganês, Molibdênio, Níquel e Prata nos rios Sellin e Hercílio localizados no Alto Vale do Itajaí no município de Ibirama.

OBJETIVO

Avaliar os teores de metais pesados em corpos hídricos do município de Ibirama-SC por espectrometria de massas acoplado indutivamente com plasma (ICP-MS)

METODOLOGIA

As amostras de água foram coletadas nos dias 09 e 16 de abril de 2015, com o auxílio de um balde de polietileno, com o volume de 20 litros.

Para a determinação da concentração de metais foram coletadas amostras de água em triplicata em frascos de polietileno (250 mL) pré-lavados com ácido nítrico (10%) por 24 h e rinsados três vezes com água ultrapura. As amostras foram, imediatamente, filtradas em filtros de membrana 0,45 µm, acidificadas com ácido nítrico (pH = 2), armazenadas a 4ºC em refrigerador e posteriormente enviadas ao laboratório para a análise. As amostras foram pré-concentradas 8 vezes por aquecimento convectivo em chapa elétrica, à temperatura aproximada de 60ºC, para assegurar uma concentração metálica suficiente para as determinações, em função do limite de detecção da técnica por espectrometria de massa acoplado indutivamente com plasma (ICP-MS).

As análises para determinação quantitativa dos metais foram realizadas, pelo grupo de pesquisa Espectrometria Atômica do Departamento de Química da Universidade Federal de Santa Catarina sob a supervisão do Professor Doutor Daniel Lázaro Gallindo Borges no Laboratório de Espectrometria de Massa – LEMA. O equipamento que foi empregado na análise foi um espectrômetro de massa com plasma indutivamente acoplado (ICP-MS) da Perkin–Elmer SCIEX, modelo ELAN 6000 (Thornhill, Canada) seguindo os protocolos do laboratório.

Para preparo das amostras e quantificação por ICP-MS, foram usadas soluções multi-elementares (padrões internos), ácidos (bidestilado) e gás (argônio com 99,999% de pureza). Foram estabelecidas curvas de calibração de 0,1; 0,5; 1,0; 10; 100 e 200 µg. L-1 para os analitos. Para garantia da qualidade todas as amostras foram realizadas em triplicata, utilizando-se brancos de campo. Os elementos investigados são: Pb, Cu, Cr, Cd, Zn, Co, Al, Ni, Mn e Mo; A concentração destes analitos foram comparados conforme a legislação (Resolução do CONAMA nº 357/2005), a qual define os valores máximos permitidos dessas espécies em água bruta.

RESULTADOS

Tabela 1 – Teores de metais pesados obtidos na água do Rio Hercílio- Ibirama- SC, e comparação com os VMP[1] para rios de Classe 2

	Concentrações (mg.L-1)				
	Rio Hercílio MT		Rio Hercílio JS		VMP (1) para rio classe 2 (mg L-1)
Metal	09.abril/2015	16.abril/2015	09.abril/2015	16.abril/2015	
Pb	N.D	0,0008	0,0029	0,0014	0,01
Cu	0,01	0,02	0,05	0,01	0,009
Cr	0,004	0,0001	0,18	0,0007	0,05
Cd	0,0002	0,0001	0,0011	0,0007	0,001
Zn	0,03	0,0023	0,03	0,01	0,18
Co	N.D	N.D	0,0004	0,0002	0,05
Al	2,87	1,12	0,47	1,32	0,1
Mn	6,59	0,05	0,05	0,05	0,1
Mo	N.D	N.D	0,0001	0,0004	-
Ni	0,0012	0,0006	0,0044	0,0016	0,025
Ag	0,0026	0,01	0,09	0,0018	0,01

(1) VMP: Valor máximo permitido, conforme a legislação do CONAMA nº 357/2005.

N.D: Não detectável, concentrações abaixo do limite de detecção do método.

MT: Montante.

JS: Jusante.

Tabela 2 – Teores de metais pesados obtidos na água do Rio Sellin- Ibirama- SC, e comparação com os VMP[1] para rios de Classe 2

	Concentrações (mg.L-1)				
	Rio Sellin MT		Rio Sellin JS		VMP (1) para rio classe 2 (mg L-1)
Metal	09.abril/2015	16.abril/2015	09.abril/2015	16.abril/2015	
Pb	0,50	0,01	0,002	0,0016	0,01
Cu	0,25	0,01	0,02	0,21	0,009
Cr	0,0044	0,0028	0,0003	0,0001	0,05
Cd	0,0003	0,0023	0,0006	0,0006	0,001
Zn	0,03	0,0040	0,0056	0,01	0,18
Co	N.D	0,0001	0,0001	0,0001	0,05
Al	0,37	0,08	0,17	0,07	0,1
Mn	0,12	0,05	0,02	0,01	0,1
Mo	N.D	0,0003	0,0001	0,0002	-
Ni	0,0008	0,0031	0,0011	0,0010	0,025
Ag	0,0006	0,0044	0,0021	0,0023	0,01

(1) VMP: Valor máximo permitido, conforme a legislação do CONAMA nº 357/2005.

N.D: Não detectável, concentrações abaixo do limite de detecção do método.

MT: Montante.

JS: Jusante.

DISCUSSÃO

Nas tabelas I e II, encontram-se os valores obtidos de concentração em $mg.L^{-1}$ dos metais analisados. De acordo com o Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí (2010), os rios Hercílio e Sellin são utilizados preferencialmente por atividades agrícolas, embora o manancial percorra regiões urbanas, percebe-se a presença de Manganês, Alumínio e Cobre em concentrações acima do máximo permitido estabelecido pela legislação, os quais estão associados a atividades antropogênicas.

O Rio Hercílio de longa extensão na Bacia Hidrográfica do Itajaí está localizado predominantemente em áreas rurais, possivelmente recebe efluentes industriais, domésticos e principalmente substâncias provenientes de atividades agrícolas, contribuindo com o aumento de espécies dissolvidas.

Segundo a legislação do CONAMA 357/05, os valores máximos permitidos para Cobre, Alumínio e Manganês, são respectivamente, 0,009, 0,1 e 0,1 $mg.L^{-1}$, e nas amostras, tabela 1, apresentaram a média de 0,02 mg. L^{-1} para Cobre, 1,44 $mg.L^{-1}$ para Alumínio, e 1,68 $mg.L^{-1}$ para o Manganês, teores consideravelmente superiores para rios de classe 2. A presença de metais pesados nos corpos d'água ocasiona a redução da capacidade de autodepuração natural da água, além de resultar em eliminação seletiva de espécies de moluscos, peixes, crustáceos e outros seres aquáticos. (BERVOETS,2005). De acordo com os teores dos metais Cobre, Alumínio e Manganês, o Rio Hercílio está classificado como rio de Classe 4, segundo a legislação do Conama 357/05.

A presença de concentrações elevadas de Manganês provoca disfunções neurais, podendo causar lesões no sistema nervoso central ou periférico. (Candurra et al., 2000). Uma possível explicação para este teor de Cobre presente no manancial está associado ao lançamento de esgotos domésticos, industriais e através da lixiviação de produtos agrícolas das chuvas. (Ziolli et al., 1995)

De acordo com a tabela I, observa-se que os metais Pb, Cr, Cd, Zn, Co, Mo, Ni e Ag não apresentaram quantidades estatisticamente significativas em comparação com a legislação. No entanto, é necessário o monitoramento permanente deste manancial, visto que o mesmo é empregado em atividades agrícolas, como a irrigação e para o consumo humano em locais sem distribuição de água.

O rio Sellin é um manancial de menor extensão comparado ao rio Hercílio e é empregado pela Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN como fonte de captação para o abastecimento público do município de Ibirama.

Segundo a tabela II, os metais Cobre, Alumínio e Manganês também foram detectados em todas as amostras coletadas no período de análise. Dentre as espécies detectadas, o Cobre apresentou-se um teor médio de concentração de 0,12 $mg.L^{-1}$, valor consideravelmente alto em relação ao valor máximo permitido pela legislação. Pressupõe-se que a área percorrida pelo manancial, possa estar susceptível a contaminação cruzada, dentre as quais pode se considerar efluentes doméstico, agrotóxicos e efluentes industriais.

Embora haja a presença de Manganês nas amostras analisadas, o teor médio encontrado de 0,05 $mg.L^{-1}$ classifica o corpo hídrico em classe 1, conforme a legislação. A

existência dessa espécie em meio aquoso pode estar associada à erosão do solo. A concentração acima do valor máximo permitido de Alumínio pode estar relacionada ao uso de coagulantes a base de Alumínio empregado no tratamento de água e efluentes.

CONCLUSÃO

A qualidade da água dos rios Hercílio e Sellin, com base nos resultados obtidos neste estudo é preocupante, sendo necessário um adequado tratamento e disposição dos resíduos gerados pela atividade agrícola, industrial e doméstica.

De acordo com a legislação do CONAMA 357/05 que estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e o enquadramento dos mananciais, as análises demonstraram que tanto o Rio Hercílio quanto o Rio Sellin são considerados rios de classe 3.

Através dos resultados apresentados, evidencia-se a importância na realização do monitoramento, conservação e proteção dos rios da bacia hidrográfica do rio Itajaí. Além disso, este estudo auxiliará na revisão do plano da bacia hidrográfica do rio Itajaí, pois este oferece dados relevantes para a avaliação dos mananciais. No entanto, é necessária a determinação de parâmetros físico-químicos e biológicos, inclusive a quantificação de agrotóxicos por métodos cromatográficos para se obter uma adequada caracterização dos respectivos rios.

REFERÊNCIAS

BERVOETS, L. et al. Fish community responses to metal pollution. Environmental Pollution. Antuérpia, Bélgica: Universiteit Antwerpen, n.138, p.338-349, 2005.

BRAGA, BENEDITO; PORTO, MONICA; TUCCI, CARLOS. Monitoramento de quantidade e qualidade das águas. In: REBOUÇAS, ALDO DA CUNHA; BRAGA, BENEDITO;TUNDISI, JOSÉ GALIZIA. (Org.) Águas doces no Brasil. São Paulo: Escrituras Editora, 2006. p. 145-160.

CANDURRA, S. M.; BUTERA, R.; GANDINI, C.; LOCATELLI, C.; TAGLIANI, M.; FASOLA, D.; MANZO, L. Occupational poisoning with psychiatric manifestations. Giornale Italiano di Medicina del Lavoro ed Ergonomia, Pavia, v.22, n.1, p.52-61, 2000.

FREIRE, R. H. F. "Aspectos Limnológicos de três reservatórios que abastecem a Região Metropolita- Fortaleza – Açudes Pacajus, Pacoti e Gavião" Gavião". Fortaleza. 308p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil área de concentração Saneamento Ambiental)– 2000.

PONTES, C.A.A.; SCHRAMM, F.R. Bioética da proteção e papel do Estado: problemas morais no acesso desigual à água potável. Cadernos de Saúde Pública. Rio de Janeiro, 2004, v.20, n.5, p.1319-1327.

ZIOLLI, R.L.; BARRETO, A. S.; JARDIM, W.F. Estudo preliminar da composição da água de chuva na região de Campinas- SP. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 18.; ENCONTRO BRASILEIRO DE FOTOQUÍMICA E FOTOBIOLOGIA,7., 1995. Caxambu. Anais... Caxambu: SBQ, 1995.

ZUMACH, Rosalene. Enquadramento de curso de Água: Rio Itajaí-Açu e seus principais afluentes em Blumenau. Florianópolis. 4p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental, área de concentração Planejamento de Bacias Hidrográficas) 2003.

ID:24823

ADUBAÇÃO COM CALCÁRIO E/OU GESSO NÃO AUMENTA A MASSA SECA DE MUDAS DE EUCALIPTO

Priscylla Pfleger[(1)];
Paulo Cezar Cassol[(2)];
Letícia Moro[(3)];
Camila Adaime Gabriel[(4)]

[(1)]Doutoranda em Ciência do Solo; UDESC/CAV; cyllapfleger@hotmail.com;

[(2)]Professor Doutor; UDESC/CAV, paulo.cassol@udesc.br;

[(3)]Doutoranda em Ciência do Solo; UDESC/CAV; leticia_moro@hotmail.com;

[(4)]Mestranda em Ciência do Solo, UDESC/CAV; milla_ag@hotmail.com.

RESUMO

Os plantios de eucalipto no Brasil são realizados na sua maioria em solos com baixa fertilidade natural, acompanhados de altos teores de alumínio, o que não tem sido considerado uma limitação para o cultivo do eucalipto, uma vez que a maioria das espécies é tolerante ao elemento. Entretanto, para se obter maiores produtividades e evitar a exaustão nutricional do solo, principalmente do cálcio, nutriente bastante exportado na colheita florestal, é necessário realizar calagem e fertilização adequada do solo nas áreas de plantio. O objetivo do trabalho foi avaliar o crescimento de mudas de eucalipto sob diferentes níveis de calagem e gessagem em casa de vegetação. O estudo foi realizado em casa de vegetação em solo classificado como Cambissolo húmico. Ao final do experimento foram coletadas todas as folhas de cada planta, o caule e raízes para quantificação de massa seca. O delineamento experimental é de blocos casualizados em fatorial 2x4x4 sendo duas espécies, *Eucalyptus benthamii* e *Eucalyptus dunnii*, quatro doses de calcário e quatro de gesso. Diferença significativa entre espécies foi encontrada, assim como para níveis de gessagem. Para calagem não houve diferenças. A calagem e a gessagem não são práticas recomendadas para obtenção de ganhos em massa seca em mudas de eucalipto.

Palavras-chave: Eucalyptus, Calagem, Gessagem

INTRODUÇÃO

Os solos, em suas condições naturais, podem ser ácidos, em decorrência do material de origem e da intensidade da ação de agentes de intemperismo, como clima e organismos. Regiões com altas precipitações pluviais apresentam tendência à maior acidificação do solo pela remoção de cátions de caráter básico do complexo de troca, como Ca, Mg, K e Na, e o conseqüente acúmulo de cátions de natureza ácida, como Al e H (SOUSA et al., 2007).

Geralmente, é difícil determinar se os efeitos adversos da acidificação do solo no crescimento e desenvolvimento de plantas são atribuídos à alta concentração de alumínio ou de H^+; porém, hipóteses sugerem que os efeitos da acidificação do solo em essências florestais são relacionados tanto ao baixo pH, como aos metais fitotóxicos dissolvidos, como o alumínio (BASSO et al., 2003).

A incorporação superficial de rocha calcária moída é uma prática secularmente empregada na agricultura de clima temperado, como forma de elevar o pH e aumentar o teor de bases trocáveis da camada arável dos solos. Na agricultura tropical, o seu uso envolve primariamente a detoxificação do Al, mediante a sua precipitação química como hidróxido, embora, em certas regiões, pelo seu custo, a prática possa resultar economicamente proibitiva (ROSSIELLO; NETTO, 2006).

As essências florestais acácia negra, eucalipto e pinus são tolerantes à acidez, sendo indicada a calagem conforme o índice SMP para elevar o pH do solo a 5,5 ou para elevar a saturação por bases a 65% (SBCS, 2004).

O Brasil se destaca no cenário mundial por possuir excelente desempenho no setor florestal, fruto de nossas condições climáticas e da tecnologia desenvolvida pelas empresas e instituições de pesquisa do País. Como resultado, as taxas nacionais de crescimento do eucalipto são bastante superiores às observadas em outros países (CIB, 2008). Porém, é necessário o manejo adequado da cultura evitando-se a redução da reserva de nutrientes do solo, que já é baixa, ou o favorecimento do processo erosivo e, em consequência, a degradação dos recursos naturais dessas áreas (ROCHA et al., 2008).

O calcário apresenta baixa solubilidade e os produtos de sua dissolução movimentam pouco no perfil, contudo, o calcário é efetivo na correção da acidez nas camadas do solo onde sua incorporação é feita (PÁDUA et al., 2006).

O custo da aplicação dessas altas doses de calcário, mesmo para elevar o pH a 5,5, é elevado e economicamente inviável para muitos agricultores, pelo menos no início do processo produtivo. Por falta de recursos financeiros, esses produtores ou não aplicam essas

doses ou aplicam-nas em quantidades inferiores, sem nenhum critério técnico, o que pode limitar o rendimento das culturas. Mesmo começando o processo produtivo com valores de pH inferiores aos que proporcionam os rendimentos máximos, é interessante dar alternativas aos produtores para obter maior chance de lucros em suas culturas (ALMEIDA et al., 1999).

Como complementação a calagem, pode-se realizar a aplicação de gesso agrícola como suplementação nos teores de Ca para as plantas e por sua maior mobilidade para camadas inferiores em relação ao calcário.

Ainda não está bem definida a condição de deficiência de cálcio ou toxidez de alumínio em que se recomendaria a prática da gessagem. Neste sentido, é preciso lembrar que as espécies de plantas e genótipos dentro de uma mesma espécie diferem quanto à tolerância à acidez. Deve-se ressaltar ainda, que o diagnóstico da deficiência de cálcio ou de toxidez do alumínio tem de ser feito em camada subsuperficial, ou seja, é preciso amostrar o solo na camada de 20-40 cm e, idealmente, até 60 cm (NETO et al., 2001).

OBJETIVO

Avaliar o crescimento de mudas de *Eucalyptus benthamii* e *Eucalyptus dunnii* submetidos à diferentes combinações de doses de calagem e gessagem em casa de vegetação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado em casa de vegetação pertencente ao Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) na cidade de Lages sob condições de temperatura e umidade controladas. O experimento é em parceria com a empresa Klabin, produtora e exportadora de papel, embalagens e que também comercializa toras.

Foram estipulados quatro doses de calcário (0; 3; 6 e 12 t ha^{-1}) e quatro de gesso agrícola (0; 6,3; 12,6 e 25,2 t ha^{-1}) a serem estudados, de acordo com recomendação para elevação do pH em água a 5,5. Duas espécies clonais de eucalipto foram selecionadas devido a sua importância para produção da região, *E. Benthammi* e *E. dunnii*. O material solo e mudas clonais foram fornecidos pela empresa.

Foram montados vasos com 6,2 Kg de solo seco moído e peneirado. Durante a montagem dos vasos foram incorporadas as doses de calcário e gesso em esquema fatorial completo totalizando 16 tratamentos em três blocos, assim como foram realizadas adubações químicas com solução NPK e micronutrientes (Cu, Zn e Bo) em mesma dosagem para todos os tratamentos, a fim de isolar efeito de deficiência por estes nutrientes.

Água destilada foi adicionada de forma equivalente para todos os vasos para manutenção da umidade em 80% da capacidade de campo. Os vasos foram mantidos em repouso por uma semana até o momento do transplantio das mudas.

Após o transplantio das mudas foram realizadas medições de altura e diâmetro de cada planta e posteriormente as medições foram a cada duas semanas. O experimento foi conduzido por três meses com manutenção diária de umidade e peso dos vasos utilizando somente água destilada.

Após o período do experimento foram realizadas coletas de folhas, caule e raízes separadamente. Foram selecionadas de 12 folhas por planta do terço médio para futura análise nutricional, posteriormente o restante das folhas. Em seguida os caules e por último as raízes, que foram lavadas em água corrente para limpeza e retirada de solo e outros materiais inertes. Amostras de solo também foram retiradas para análises futuras. Todo o material foi secado em estufa a 65ºC e pesado para quantificação de massa seca.

O experimento segue modelo de blocos inteiramente casualizados com análise fatorial 2x4x4. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e em seguida pelo teste de médias de Tukey a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos de massa seca foram submetidos à análise de variância (teste F) com nível de significância de 5%. O resultado foi significativo como mostra a tabela 1.

Tabela 1 – Resumo da análise de variância. Valores de "p" do teste F para massa seca de folha (MSF), massa seca de caule (MSC) e massa seca de raízes (MSR) a 5% de significância.

	MSF	MSC	MSR
Modelo	<,0001	<,0001	0,0143
Espécie	<,0001	<,0001	0,2521^{ns}
Calcário	0,2597^{ns}	<,0001	0,4231^{ns}
Gesso	0,0047	0,0011	0,0012

^{ns} Não significativo.

Diferença entre espécies de Eucalipto foi encontrada (Tabela 2), sendo o *Eucalyptus dunnii* a espécie com vantagem em teor de massa seca em relação ao *Eucalyptus benthammi*.

Tabela 2 – Teores de massa seca por partes da planta (folha, caule e raízes) nas diferentes espécies.

Espécie	MSF	MSC	MSR
	---------- g ----------		
E. dunnii	13,4123 a[(1)]	7,2038 a	7,1404 a
E. benthammi	8,7102 b	6,0481 b	6,7204 a
Dms	1,7186	1,1193	1,6641

[(1)]Letras iguais na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Em literatura é descrito que há diferenças de comportamento e desenvolvimento entre espécies, mas também dentro de uma mesma espécie. De acordo com o Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (IPEF), dentre as espécies de Eucalipto, a mais promissora para o Sul do Brasil é o *E. dunnii*.

Assim, os resultados mostram que esta possui maior teor de massa seca, pois apresenta maior desenvolvimento da parte aérea, principalmente produção foliar, e maior formação de galhos. Com relação ao desenvolvimento de raízes, não houve diferença entre as espécies avaliadas, apesar de apresentar a mesma tendência que a parte aérea.

Entre os níveis de calcário, o desenvolvimento das plantas em relação à massa seca apresentou tendência de aumento, porém não houve diferença significativa entre as doses (tabela 3).

Tabela 3 – Teores de massa seca por partes da planta (folha, caule e raízes) nos diferentes níveis de calcário aplicados.

Calcário	MSF	MSC	MSR
	---------- g ----------		
0	10,4513 a[(1)]	5,7433 b	6,4483 a
1	11,3588 a	6,7671 a	7,1583 a
2	11,1488 a	6,8742 a	7,2288 a
3	11,2863 a	7,1192 a	6,8862 a

[(1)]Letras iguais na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

O calcário quando aplicado eleva o pH do solo devido ao aumento de hidroxilas (OH^-) na solução e diminui a toxicidade do Al^{3+} para as plantas pela formação de precipitados ($Al(OH)_3$). O Ca^{2+} desloca alguns nutrientes para a solução aumentando a disponibilidade destes elementos para as plantas facilitando seu desenvolvimento.

Talvez o tempo de permanência do experimento não tenha sido suficiente para mostrar possíveis diferenças estatisticamente, mas também a manutenção das plantas por tempo maior não seria adequado pelo fato de o tamanho dos vasos se tornar uma restrição ao desenvolvimento das raízes, afetando o desenvolvimento das plantas.

O comportamento conforme a adição de gesso agrícola foi significativo, tanto para massa seca da parte aérea quanto para massa seca de raízes (tabela 4), porém o comportamento foi inversamente proporcional, ou seja, quanto maior o teor de gesso aplicado, menor os teores de massa seca.

Tabela 4 – Teores de massa seca (gramas) por partes da planta (folha, caule e raízes) nos diferentes níveis de gesso aplicados.

Gesso	MSF	MSC	MSR
	---------- g ----------		
0	11,9858 a(1)	7,1538 a	8,1838 a
1	11,4071 ab	6,7629 ab	6,8971 b
2	10,5454 bc	6,2613 b	6,5083 b
3	10,3067 c	6,3258 b	6,1325 b

(1)Letras iguais na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Este comportamento não era esperado, sendo que a aplicação de gesso agrícola serve como complemento a calagem para suprir teores de Ca e S para as plantas.

De acordo com Silva et al. (2005) em trabalho com milho, a calagem excessiva leva a situação onde os altos teores de Ca e Mg leva a um incremento da atividade destes cátions, dificultando a absorção do K, principalmente no início do ciclo, quando o sistema radicular é muito superficial.

Foloni et al. (2008) trabalhando com feijão encontraram que a gessagem não causou efeito algum sobre a produção de matéria seca da parte aérea das plantas de feijão. Contudo, doses a partir de 4 $t.ha^{-1}$ de calcário, tanto na presença como na ausência de gesso, foram prejudiciais ao crescimento das plantas.

O excesso de gesso ou calcário pode indisponibilizar micronutrientes para as plantas, que são perdidos em forma de precipitados.

Para melhor investigação deste comportamento, são necessárias análises complementares, como avaliação nutricional da planta, quantificação de elementos no solo como N, P, K, Ca e Mg, pH em água, pH SMP, quantificação de teores de Al^{3+}, saturação de bases, como outros. Estas análises estão em andamento, considerando que os dados do presente trabalho fazem parte de um trabalho maior.

CONCLUSÕES

O *E. dunnii* produz maior teor de massa seca de parte aérea em relação ao *E. benthammi*.

O calcário não promove incremento estatisticamente significativo em massa seca de plantas de *E. dunnii* e *E. benthammi* conduzidos em casa de vegetação.

O gesso agrícola tem efeito inversamente proporcional na produção de massa seca das mudas clonais de Eucalipto conduzidas em casa de vegetação, sendo considerada uma prática não necessária para estas espécies.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. A.; ERNANI, P. R.; MAÇANEIRO, K. C. Recomendação alternativa de calcário para solos altamente tamponados do extremo Sul do Brasil. Ciência Rural, v.29, p.651-656, 1999.

BASSO, L. H. M. et al. Efeito do alumínio no crescimento de brotações de *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla* cultivadas *in vitro*. Scientia Forestalis, n.63, p.167-177, 2003.

CONSELHO DE INFORMAÇÕES SOBRE BIOTECNOLOGIA. Guia do Eucalipto: Oportunidades para um desenvolvimento sustentável. 2008. 20p.

FOLONI, J. S. S. et al. Resposta do feijoeiro e fertilidade do solo em função de altas doses de calcário em interação com a gessagem. Colloquium Agrariae, v.4, p.27-35, 2008.

NETO, A. E. F. et al. Fertilidade do Solo. Lavras: UFLA, 2001. 261p.

PÁDUA, T. R. P.; SILVA, C. A.; MELO, L. C. A. Calagem em Latossolo sob influência de coberturas vegetais: neutralização da acidez. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 30:869-878, 2006.

ROCHA, J. B. O. et al. Efeito da calagem na nutrição mineral e no crescimento inicial do eucalipto a campo em Latossolo húmico da Zona da Mata (MG). Scientia Forestalis, v.36, p.255-263, 2008.

ROSSIELLO, R. O. P. & NETTO, J. J. Toxidez de Alumínio em plantas: novos enfoques para um velho problema. In: FERNANDES, M. S. Nutrição Mineral de Plantas. Minas Gerais: SBCS, 2006. p.275-418.

SILVA, P. A. et al. Estudo mineral de uma supercalagem no milho. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 9., São José dos Campos, 2005. Anais. São José dos Campos: Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, 2005. p.551-553.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Manual de Adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 10.ed. Porto Alegre: SBCS, 2004. 404p.

SOUSA, D. M. G.; MIRANDA, L. N.; OLIVEIRA, S. A. Acidez do solo e sua correção. In: NOVAIS, R. F. et al. Fertilidade do Solo. 1.ed. Minas Gerais: SBSC, 2007. p.205-274.

ID: 24851

NANOPARTICULAS DE PRATA IMPREGNADAS EM POLIAMIDA 66 PARA UTILIZAÇÃO NA DESINFECÇÃO DE ÁGUA PARA CONSUMO

Lorena Fernanda Altava Cara[1]
Adrieny Taliny Comper [2]
Heros Horst[3]
Silvana Licodiedoff [4]
Everton Skoronski[5]
Luciano André Deitos Koslowski[6]

RESUMO

Diferentes estudos têm apresentado resultados da atividade antimicrobiana das nanopartículas de prata em bactérias como Escherichia coli, no entanto, íons de prata têm apenas uma utilização antimicrobiana limitada devido à sua elevada toxidade e baixa estabilidade. Neste trabalho, foi avaliada a eficiência na desinfecção da água empregando nanoparticulas de prata funcionalizadas (AgNPs) em percentual de 0.50% em massa em matriz polimérica (poliamida-66), para o tempo de residência de 3 horas. Os ensaios foram realizados empregando a metodologia preconizada no ASTM 9222-D, 2001, avaliando as análises microbiológicas de coliformes fecais, especificamente a E.coli. Observou-se que após 24 horas de incubação, as amostras com 0,5% de AgNPs, sob agitação à temperatura ambiente (25°C) e 35°C, apresentaram respectivamente 97,24% e 100% de ação antibacteriana e em repouso 81,65%, e 100% para as mesmas temperaturas quando avaliado o índice de unidades formadoras de colônia (UFC) por 100 mL com a amostra branco. Os pellets funcionalizados foram submetidos a ensaios de lixiviação para avaliar a taxa de migração da prata para a água empregando-se a técnica de Espectroscopia de Massa Atômica com Plasma Induzido (ICP-MS). Pode-se observar que a concentrações de 0,05% e 0,10% de AgNPs, na matriz polimérica, apresentaram valores de detecção inferior ao limite reportado pelo Conama 357/2005 (0,010 mg/L para a prata) e superior para a concentração de 0,50% (0,052 mg/L).

[1] Acadêmica em Engenharia Sanitária pela Universidade do Estado de Santa Catarina-UDESC/IBIRAMA. lorena.cara@outlook.com
[2] Acadêmica em Engenharia Sanitária pela Universidade do Estado de Santa Catarina-UDESC/IBIRAMA. adri.comper@hotmail.com
[3] Doutor em Química pela Universidade Federal de Santa Catarina. Curso de Engenharia Sanitária-UDESC/CEAVI. heros.horst@udesc.br
[4] Pós Doutora em Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Catarina. PhD. Curso de Engenharia Sanitária – UDESC/CEAVI. siolico@yahoo.com.br
[5] Doutor em Engenharia Química pela Universidade Federal de Santa Catarina. Curso de Engenharia Ambiental–UDESC/CAV everton.skoronski@udesc
[6] Doutorando em Engenharia Química pela Universidade Federal de Santa Catarina. luciano.koslowski@udesc.br

Palavras-chave: Nanopartículas de prata. Desinfecção. ICP-MS.

INTRODUÇÃO

O crescimento populacional e as atividades industriais estão diretamente associados à degradação ambiental da biosfera. Conforme reportado por Nascimento e Araújo (2013), a qualidade da água doce diminuiu acentuadamente nos últimos anos devido a ações antrópicas, principalmente ligadas ao descarte de esgotos, devido à presença de uma diversidade de microrganismos presentes na microbiota intestinal humana, como os membros da família Enterobacteriaceae que apresentam características patogênicas resultando em infecções no organismo humano.

Bioindicadores são espécies, nas quais a presença, quantidade e distribuição sugerem um impacto em potencial a um ecossistema aquático e sua bacia de drenagem, permitindo assim uma avaliação detalhada dos efeitos ecológicos causados por meio da poluição. Para a análise da água, utiliza-se a bactéria E.coli como organismo indicador.

A ciência da nanotecnologia tem despertado interesse significativo de linhas de pesquisa no âmbito das aplicações dos nanomateriais. No decorrer dos últimos anos, intensas pesquisas foram realizadas com a utilização da prata na desinfecção de água, cujo objetivo principal tem sido a sua aplicação em processos convencionais de tratamento de água.

OBJETIVOS

- Incorporar nanopartículas de prata em poliamida 66;
- Analisar a eficiência antimicrobiana da poliamida 66;
- Avaliar a lixiviação da prata para a água por meio de ensaios de ICP-MS.

METODOLOGIA

Os ensaios foram realizados no período de novembro de 2014 a julho de 2015 na cidade de Ibirama, localizada na região do Alto Vale do Itajaí no Estado de Santa Catarina.

A síntese das nanopartículas de prata foi realizada empregando-se o nitrato de prata (Cennabras, Brasil) como sal metálico precursor, borohidreto de sódio ($NaBH_4$), marca Cinética) como agente redutor e uma cera de silicone contendo grupos funcionais amina (Quimisa, 14% em massa de material ativo) como agente estabilizante e funcionalizante da dispersão de prata coloidal. Sílica em pó com granulometria de 5 μm (classe 244 FP, Grace Division) foi empregada como suporte para imobilizar as nanopartículas de prata e permitir

que as mesmas fossem incorporadas em pellets de poliamida 66 adquiridas à empresa Cristal Master.

As reações de síntese das nanopartículas de prata realizadas no presente estudo foram conduzidas em um reator de boro-silicato com capacidade de 200 ml, operando em regime semi-contínuo e sob condições de temperatura (20^{o}C) e agitação controladas (600 min^{-1}). De acordo com o procedimento adotado, inicialmente preencheu-se o reator com 180 ml de água deionizada e, posteriormente, adicionou-se o sal do metal precursor e o agente estabilizante. Após a completa dissolução do sal metálico e mistura com a agente estabilizante, 20 ml de uma solução aquosa gelada contendo o agente redutor, borohidreto de sódio, foi adicionada ao meio reacional com vazão controlada por uma bureta. Uma razão molar de 1,0:0,5 entre o $AgNO_3$ e o $NaBH_4$ foi empregada nas sínteses e as quantidades destes reagentes foram calculadas do modo a se obter uma concentração molar de 9,3 e 4,74 mmol/L do sal precursor e do agente redutor, respectivamente, ao final da dosagem deste último. Ao término da dosagem do agente redutor, manteve-se o sistema sob agitação por 10 minutos para garantir o término da reação.

Na etapa seguinte à síntese das nanopartículas de prata funcionalizadas com moléculas de aminosilano, a sílica em pó foi adicionada à dispersão coloidal no reator, e a suspensão originada foi mantida sob agitação de 600 RPM por 30 minutos para permitir a adsorção dos colóides de prata na superfície da sílica. Após este período, a agitação foi desligada e a suspensão de micropartículas de sílica funcionalizadas com as nanopartículas de prata foi transferida para um funil de separação de 200 ml de capacidade para sedimentação e posterior separação da fase sólida. Posteriormente à separação dos sólidos sedimentados do sobrenadante, os mesmos foram submetidos submetida a um processo de secagem em estufa à 50°C por 48 horas. Após a completa secagem da sílica funcionalizada, obteve-se um pó de coloração amarronzada, que foi posteriormente utilizado como aditivo antibacteriano para a produção dos nanocompósitos poliméricos usados na desinfecção da água.

A incorporação do pó de sílica funcionalizado com as nanopartículas de prata na poliamida 66 foi realizada em uma extrusora da marca Cristal Master Modelo GR 001 operando com uma temperatura de 250°C e velocidade de dosagem de 12,60 RPM. Os filamentos de poliamida contendo as nanopartículas de prata foram alimentados em um granulador da marca SAGEC Modelo S650/2 para a obtenção de pellets do nanocompósito e concentrações de 0,05% em massa da sílica funcionalizada com as nanopartículas de prata, conforme apresentado na Figura 1.

Figura1 – Pellets da poliamida 66 com 0,05 % em massa de AgNPs.

Fonte: Do autor.

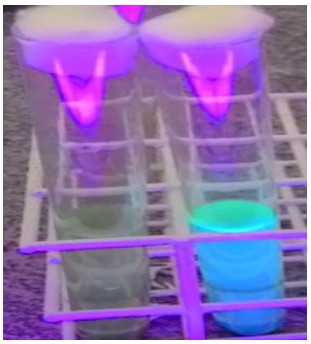
Determinou-se a equação de cinética de decaimento bacteriano por meio dos resultados obtidos em laboratório referentes à porcentagem de decaimento bacteriano nas condições de repouso e agitação. A escolha da ordem de reação foi determinada por meio do coeficiente de correlação e Pearson, R2, que mede o grau da correlação linear entre duas variáveis quantitativas. Os ensaios microbiológicos quantitativos foram realizados empregando-se a técnica de tubos múltiplos. No presente estudo, os ensaios microbiológicos quantitativos foram conduzidos utilizando-se a bactéria Gram negativa E. coli.

A técnica ICP-MS (Espectroscopia de massa atômica de plasma acoplado indutivamente) foi utilizada para quantificar a concentração de íons de prata lixiviados dos pellets de poliamida com AgNPs após 3 horas de contato com as amostras de água contaminadas com E. coli. O teste de lixiviação de prata foi realizado pelo Laboratório Beckauser e Barros (LABB) da cidade de Blumenau/SC. Procedeu-se a preparação de 0,05% em massa de prata no substrato polimérico para a determinação de Ag^{+} com a adição de Ródio como padrão interno na concentração de 5 µg/L, e de HNO_3 na proporção 1% v/v. A mesma metodologia foi empregada para as soluções de calibração e "branco".

RESULTADOS

Por meio das análises quantitativas realizou-se uma comparação de coloração nos tubos múltiplos. Conforme apresentado na Figura 2, a cartela situada à direita, com coloração verde, indica que não há presença de *E.coli* enquanto que o da esquerda como coloração azul indica a presença de *E.coli*.

Figura 2 - Luminescência azulada indicando a presença de *E.coli*.



Fonte: do autor.

De acordo com os resultados obtidos calculou-se a média aritmética entre as duplicatas, das amostras branco em comparação com as amostras contendo AgNPs, sob as mesmas condições de temperatura, tempo de residência e agitação conforme Tabela-2 a seguir.

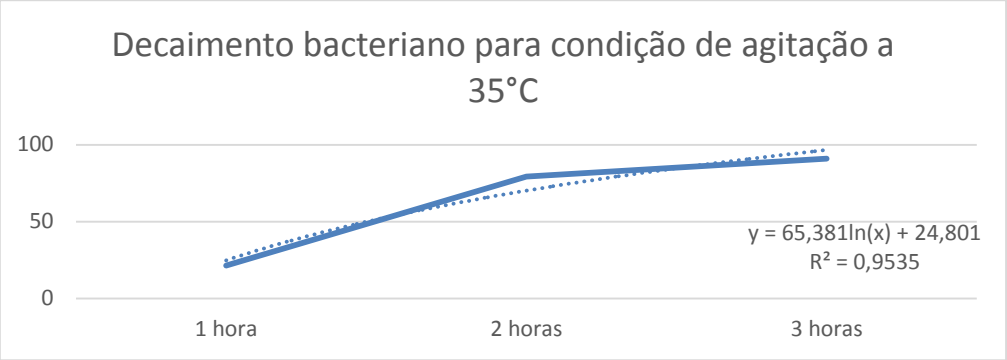
Tabela 2 - Porcentagem de redução de E.coli conforme metodologia proposta.

Temperatura	Sem agitação			Agitação		
	1 hora	**2 horas**	**3 horas**	**1 hora**	**2 horas**	**3 horas**
25°C	17,65%	33,33%	72,09%	20,00%	74,70%	86%
35°C	18,60%	51,43%	85,37%	21,42%	79,28%	90,85%

DISCUSSÃO

Conforme apresentado na Tabela 2, a condição de temperatura mais elevada (35°C), agitação, tempo de residência de 2 horas e 3 horas, apresentou resultado mais significativo na redução de UFC/100ml. A redução pode ser relacionada ao aumento da temperatura que acelera o metabolismo e a reação antimicrobiana da nanopartículas de prata, rompendo rapidamente a membrana celular da bactéria *E coli*. De acordo com o gráfico a seguir, pode-se observar o comportamento logarítmico do decaimento bacteriano para a condição citada.

Figura 3 – Decaimento bacteriano para a condição: agitação e temperatura (35°C).



Por meio do coeficiente de correlação de Pearson, com valor de 0,95, sugere-se que a equação da reta, obtida com os dados, representa o comportamento de decaimento podendo ser aplicado em um cálculo de projeção para demais tempos de residência. Conforme os dados apresentados nas análises microbiológicas quantitativas, ressalta-se que para as condições, de agitação e de repouso, as amostras submetidas à temperatura de 35°C e mesmo tempo de residência, apresentaram resultados de ação antimicrobiana mais satisfatórios. Zhang (2011) afirma que produtos catalisados por prata, mostraram-se altamente influenciados pelo teor de prata no meio de desinfecção e pela temperatura. Uma possível análise para esse resultado é a influência da elevação da temperatura na cinética de desinfecção, pois as AgNPs, estabelecem ligações químicas com o enxofre e o fósforo presentes no DNA, impedindo a divisão celular, causando a morte da bactéria.

Os testes de ICP-MS (Espectroscopia de Massa Atômica com Plasma Induzido) com as nanopartículas de AgNPs. Na concentração de 0,05% em massa apresentaram lixiviação de prata abaixo do estabelecido pela portaria Conama 357/2005 cujo valor limite é de 0,010 mg/L.

CONCLUSÃO

Por meio dos ensaios de lixiviação pode-se utilizar um referencial padrão de concentração para as AgNPs sem efeitos tóxicos conforme a legislação vigente, CONAMA 357/2005 , além de verificar que o suporte escolhido, a poliamida 66, não se mostrou adequado devido a lixiviação da prata para a água. Assim como nos artigos base de referência, as nanopartículas de prata apresentaram relevante atividade antimicrobiana, principalmente para o tempo de residência de 3 horas com curvas de decaimento típicas de segunda ordem.

REFERÊNCIAS

ALIZADEH, H.; SALOUTI, M.; SHAPOURI, R; Bactericidal effect of silver nanoparticles on intramacrophage Brucella abortus 544. **Jundishapur J Microbiol**., p 1-5, 2014.

APHA (AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION). Standard methods for the examination of water and wastewater.22th ed. **Washington,D.C**. p. 9-70, 2012.

ASTM E 2149 – 01. Standard test method for determining the antimicrobial activity of immobilized antimicrobial agents under dynamic contact conditions, 2001.

MOHANTY, SOUMITRA, et al. An investigation on the antibacterial, cytotoxic, andantibiofilm efficacy of starch-stabilized silver nanoparticles Nanomedicine: nanotechnology, **Biology, and Medicine,** 2011.

ZHANG, H.; CRAVER, V. O.; ASCE, A.M. 2012; Evaluation of the desinfectant performance of silver nanoparticles in diferent water chemistry conditions. **Journal of Environmental Engineering**, p.58-65, 2011.

ID:24889

CARACTERIZAÇÃO DOS DANOS DO GORGULHO *Conotrachelus psidii* EM FRUTOS DE GOIABEIRA SERRANA, *Acca sellowiana*.

[1]Joatan Machado da Rosa;
[2]Mari Inês Carissimi Boff;
[3]Lenita Agostinetto;
[4]Cristiano João Arioli;
[4]Pedro Boff.

RESUMO

A goiabeira serrana, *Acca sellowiana* (Berg) Burret é uma frutífera nativa do sul do Brasil que produz frutos de sabor peculiar e atrativos ao paladar. Entretanto estes frutos são sistematicamente danificados por insetos praga com destaque para o gorgulho, *Conotrachelus psidii*. Este trabalho objetivou caracterizar os danos causados por *C. psidii* em frutos de *A. sellowiana* assim como apresentar alternativas de controle. Frutos foram amostrados em povoamentos nativos e em pomar de goiabeira serrana em sistema de monocultivo. Com os frutos coletados foi realizada a avaliação da incidência e severidade de ataque bem como a descrição dos danos. A incidência de danos do gorgulho foi significativamente maior em frutos do pomar conduzido em sistema de monocultivo em relação aqueles das áreas de mata nativa. O gorgulho danifica tanto os frutos verdes como os maduros. O dano se caracteriza pela perfuração e rompimento da epiderme provocado pelos adultos no momento da alimentação ou na abertura do orifício de postura resultando em orifícios enegrecidos. As larvas danificam as sementes e a polpa causando apodrecimento dos frutos. Os primeiros danos do gorgulho, em pomar de goiabeira serrana, foram observados no início da frutificação efetiva. Desta forma o controle do gorgulho deve ser iniciado no período entre o final da floração e início do desenvolvimento dos frutos. Em pomares de goiabeira serrana, domésticos ou de pequeno tamanho, o ensacamento dos frutos é uma técnica recomendada para reduzir os danos causados por *C. psiddi*.

Palavras-chave: Interação inseto-planta; ensacamento de frutos, gorgulho da goiabeira.

[1] Eng. Agr. MSc. Doutorando em Fitossanidade, UFPel; joatanmachado@gmail.com;
[2] Dra. Prof. de Entomologia/Ecologia na Udesc-Lages; mari.boff@udesc.br;
[3] Dra. Prof. de pós-graduação em Ambiente e Saúde, Uniplac; leagostinetto@yahoo.com.br;
[4] Dr. Pesquisador, Empresa de Pesquisa e Extensão Rural de Santa Catarina-Epagri; cristianoarioli@epagri.sc.gov.br; boff.pedro@yahoo.com.br.

INTRODUÇÃO

A goiabeira serrana, *Acca sellowiana* (Berg) Burret. (Myrtaceae) é uma frutífera com dispersão natural nos remanescentes florestais do Sul do Brasil (Ducroquet et al. 2000). No Brasil esta frutífera nativa é popularmente conhecida como feijoa, goiaba serrana, goiabeira-da-serra ou pineapple guava (Mattos 1990; Ducroquet et al. 2000). *A. sellowiana* tem sido apontada pelo Ministério do Meio Ambiente brasileiro, como uma das plantas do futuro para ser manejada e cultivada para comercialização dos frutos (MMA 2007), e pode oferecer alternativa de renda para pequenos agricultores que vivem em regiões onde as condições climáticas são favoráveis para o cultivo da feijoa em escala comercial.

Há alguns anos, Brasil e Uruguai vêm demonstrando grande interesse em estabelecer produção comercial da goiabeira serrana (Dos Santos et al. 2009). Porém, a domesticação da *A. sellowiana* para ser cultivada em sistemas de monocultivo no Brasil tem evidenciado vários problemas fitossanitários. Segundo Hickel & Ducroquet (1994), em sistemas de cultivo comercial a presença da mosca-das-frutas (*Anastrepha* spp.) e do gorgulho-da-goiabeira (*Conotrachelus* sp.) que apresentam ocorrência sazonal e incidência junto às áreas de cultivos ou até mesmo nos povoamentos naturais de *A. sellowiana*, se constituem nos principais entraves para a produção comercial de frutos de *A. sellowiana.*

Segundo Salas-Araiza & Romero-Nápoles (2012), as espécies de *Conotrachelus* são encontradas na região Neotropical e algumas delas são consideradas de importância econômica, devido aos danos causados aos frutos. Hickel & Ducroquet (2006), enfatizam que em cultivos comerciais goiabeira serrana, os danos causados por gorgulhos do gênero *Conotrachelus* nas frutas podem superar àqueles causados pela mosca-das-frutas, principalmente nas regiões de maior altitude.

Usualmente, no manejo fitossanitário da *A. sellowiana*, os agricultores utilizam os mesmos agrotóxicos adotados para a cultura da macieira, já que as duas espécies se desenvolvem em condições climáticas semelhantes e apresentam períodos de frutificação coincidentes. Apesar de os inseticidas organo-sintéticos mostrarem eficácia no controle de pragas associadas à goiabeira serrana, ainda não há registros legais para o uso destes produtos nesta frutífera, além de serem substâncias extremamente residuais para o meio ambiente e de apresentarem risco de intoxicação para o agricultor e o consumidor (Luckmann 2009).

Este trabalho teve como objetivo caracterizar os danos causados por *C. psiddi* em frutos de goiabeira serrana, bem como apresentar soluções ambientalmente corretas para reduzir os danos causados por este inseto.

As coletas de frutos, identificação e descrição dos danos foram conduzidas durante a safra 2009/2010, em matas nativas no município de Painel, 27º53'S e 50º06'W, em pomar no município de Lages, 27°48'S e 50°19'W (1,5 ha), no Estado de Santa Catarina e no município de Vacaria, 28º29'S e 50º58'W, no Estado do Rio Grande do Sul. Foi realizada uma coleta de frutos por região.

Os frutos coletados das plantas eram acondicionados em caixas de isopor e levados ao Laboratório de Homeopatia e Saúde Vegetal da Epagri-Lages para análise de incidência, caracterização e descrição dos danos externos e internos causados pelo gorgulho. Cortes superficiais na casca dos frutos foram realizados para observação do local de postura e disposição dos ovos. Logo após, a análise destrutiva através do corte transversal dos frutos para observação dos danos internos do gorgulho e caracterização das larvas foram realizadas.

Para confirmar a identidade da espécie de gorgulho avaliada, alguns exemplares foram identificados pelo taxonomista Dr. Germano Henrique Rosado-Neto, da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Exemplares desta espécie foram depositados na coleção do Museu Entomológico, UDESC/CAV, em Lages, SC e na Coleção de Entomologia Pe. J. S Moure, do Departamento de Zoologia-UFPR.

No pomar de goiabeira serrana localizado na Epagri-Lages, cinco plantas de um acesso (seedling) oriundo de Vacaria, foram selecionadas aleatoriamente e semanalmente foram avaliados, ao acaso, 30 frutos por planta na altura de 1,5 a 2,0 m da superfície do solo onde as avaliações foram feitas sem haver a retirada dos frutos. O diâmetro transversal foi medido com auxílio de paquímetro digital e a presença de danos e o número de lesões foram avaliados através de observação visual por pessoas devidamente treinadas para a identificação dos danos típicos causados pelo gorgulho. A incidência de danos foi expressa pela presença de frutos danificados, caracterizada por um ou mais orifícios/lesões nos frutos. A severidade de ataque foi considerada como o número de orifícios/lesões por fruto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

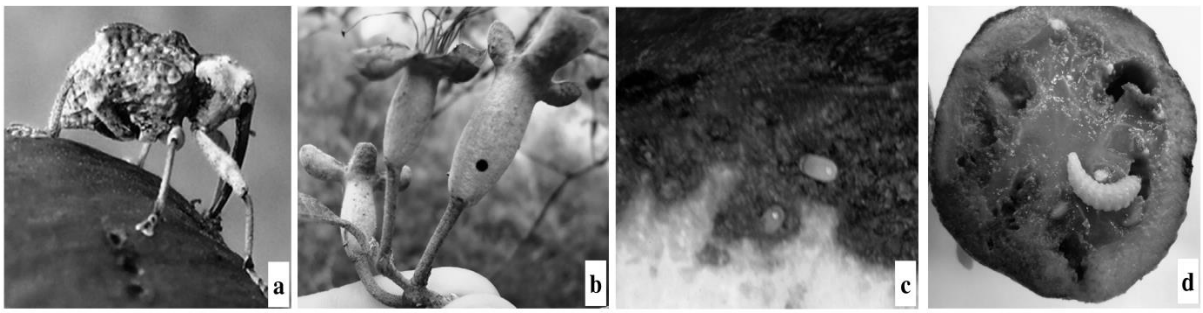
O gorgulho *C. psidii* (Figura 1a) causou danos tanto em frutos verdes como em frutos maduros de goiabeira serrana. Em ambos os casos, o crescimento e desenvolvimento do fruto fica comprometido. Boscán & Casares (1980), relataram que os adultos de *C. psidii* podem utilizar botões florais e pequenos frutos de goiaba, *P. guajava*, como fonte de alimento no

campo, mostrando a precocidade dos ataques. Em nossos levantamentos, os danos pelos gorgulhos não foram observados antes do final da floração. As injúrias causadas pelos adultos de *C. psidii* foram decorrentes da introdução do seu rostro (Figura 1a), que rompe a casca e cavando um orifício na polpa dos frutos de goiabeira serrana. Estes danos são possivelmente causados por dois motivos, realização da postura dos ovos nestes orifícios, ou para a alimentação. Em ambos os casos, o prolongamento cefálico, característico nas espécies de insetos pertencentes à família Curculionidae (figura 1a), facilita a raspagem da epiderme e abertura dos orifícios que caracterizam o dano típico nos frutos de feijoa causado pelo *C. psidii* (Figura 1b).

Nos frutos analisados foram observadas posturas com apenas um ovo por orifício. Os ovos com tamanho de 1 mm e coloração branco-brilhante são depositados na profundidade de três a quatro milímetros abaixo da superfície da epiderme do fruto de feijoa (Figura 1c). Por outro lado, Rodríguez & Cásares (2003), trabalhando com frutos de *Manilkara achras* (Sapotaceae), relatam que um orifício pode conter até três ovos de *Conotrachelus* sp.

Quando ocorre o ataque nos frutos, verifica-se que nos locais onde houve a raspagem da epiderme e o orifício de postura, as células morrem deixando pontuações escuras e endurecidas facilmente observáveis (Figura 1b). Estas causam deformação generalizada principalmente nos frutos em desenvolvimento. As larvas de *C. psidii* danificam a parte interna do fruto através da construção de galerias na polpa em busca das sementes (figura 1d). Devido a presença das larvas e seus danos a polpa apresenta-se enegrecida, na região danificada, caracterizando uma podridão úmida generalizada (figura 1d), tendo como consequência, a queda prematura dos frutos. Segundo Souza et al. (2003) também os frutos de *P. guajava* danificados por *C. psidii* sofrem distúrbios fisiológicos e desenvolvem-se deformados entrando em maturação anormal e prematuramente. Monroy & Insuasty (2006), relatam que os danos de *C. psidii* causam um aspecto desagradável e fazem com que o fruto não esteja apto para ser industrializado e/ou consumido *in natura*.

Figura 1. Adulto de *C. psidii* (a). Danos precoces em goiabeira serrana (b). Posturas sob a epiderme do fruto (c). Danos e larva de *C. psidii* em fruto de goiabeira serrana (d).



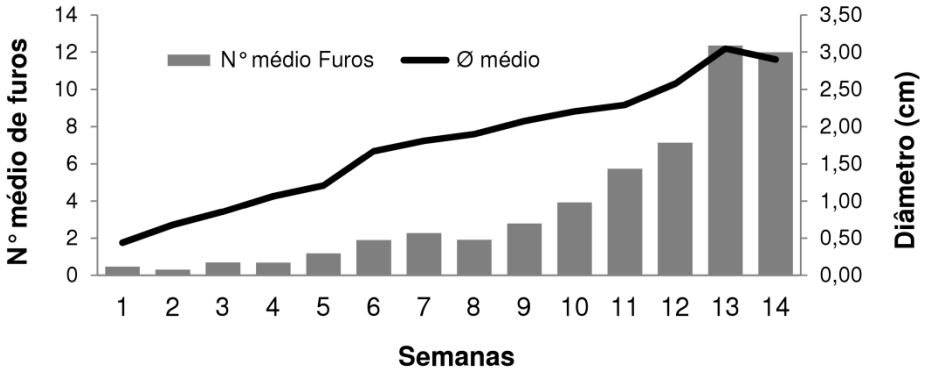
Incidência em frutos coletados em diferentes áreas

Frutos coletados em áreas de mata nativa em Painel e Vacaria apresentaram incidência de danos de 55 e 40% respectivamente. Enquanto que os frutos coletados em pomar no município de Lages apresentaram 75% dos frutos com incidência de danos de *C. psidii*. Boscán de Martinez & Casares (1980), em estudos realizados em pomares de monocultivo de *P. guajava* na Venezuela observaram que a infestação de *C. psidii* variou entre 60% a 100%. Segundo Altieri & Nicholls, (1999), a diversidade vegetal nos agroecossistemas é um fator fundamental na estabilidade da dinâmica populacional de insetos praga, reduzindo o potencial de danos destes insetos em culturas de interesse. Cultivos homogêneos dificultam a manutenção da estabilidade em agroecossistemas e facilitam a predisposição aos ataques de insetos (Altieri, 1998).

Severidade de ataque de *C. pidii*

A severidade de ataque aumentou com o aumento do diâmetro de frutos (figura 2). Os danos iniciaram logo após a floração, no início da frutificação efetiva. Em frutos de 3.0 cm de diâmetro foram observadas em média 12 lesões por fruto. Segundo HAJI et al. (1995), a ocorrência de uma única perfuração pode prontamente afetar a qualidade e aparência visual do fruto, causando distúrbios fisiológicos, reduzindo crescimento e facilitando a queda prematura destes frutos. Embora seja necessário aprofundar os estudos sobre a bioecologia de *C. psidii* em pomares de *A. sellowiana*, os resultados obtidos neste trabalho mostram que esta espécie de inseto apresenta elevado potencial para causar danos irreversíveis aos frutos.

Figura 2. Severidade de ataque de *C. psidii* no período de desenvolvimento dos frutos em frutos de *A. sellowiana* durante a safra 2009/10 em pomar de goiabeira serrana, Lages. Acesso (seedlings) de goiabeira serrana, oriundos de Vacaria-RS.



Ataques causados pelo *C. psidii* em níveis elevados já nos estágios iniciais de desenvolvimento dos frutos enfatizam a necessidade da utilização de medidas preventivas de manejo. Segundo Aguilar & Gasparotto (1999), o controle de *Conotrachelus* sp. com produtos químicos é difícil devido ao fato de que a fase larval deste inseto ocorre dentro dos frutos e a fase pupal no solo.

Recomendações para minimizar os ataques de *C. psidii*

Devido à ocorrência de ataques precoces e com severidade expressiva, o ensacamento de frutos torna-se uma medida importante no manejo de *C. psidii* em pequenos pomares e pomares domésticos bem como em povoamentos nativos onde é realizada a coleta dos frutos para consumo próprio. A diversificação de espécies vegetais nas áreas de cultivo de goiabeira serrana ou em sistemas agroflorestais pode contribuir para a redução da incidência de *C. psidii* sobre frutos de goiabeira serrana. Além das alternativas citadas, a poda, adubação equilibrada das plantas e o recolhimento de frutos caídos no solo dificultam o estabelecimento das populações de gorgulho em áreas de cultivo.

CONCLUSÕES

Em pomares onde a infestação de *C. psidii* é alta, os ataques aos frutos são observados logo após a floração, no início da frutificação efetiva. Os danos de *C. psidii* afetam o crescimento, antecipam a maturação, favorecem o apodrecimento e queda dos frutos. Formas de controle como o ensacamento de frutos e o recolhimento de frutos caídos no pomar reduzem os danos e dificultam o estabelecimento das populações deste inseto.

REFERÊNCIAS

AGUILAR, J. A. D.; GASPARATTO, L. Aspectos cronológicos e biológicos da broca-do-fruto *Conotrachelus* sp. Fiedler, 1940 no cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* Schum) e seu controle. Manaus: **Embrapa**, 1999.

ALTIERI, M. A. Ecological impacts of industrial agriculture and the possibilities for truly sustainable farming. **Monthly Review**, v.50, 60-71, 1998.

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. Biodiversity, ecosystem function, and insect pest management in agricultural systems. In: COLLINS, W.W.; QUALSET, C.O. (Eds.). Biodiversity in agroecosystems. Boca Raton: **CRC Press**, 1999. p. 69-84.

BOSCÁN de MARTINEZ, N.; CASARES, R. El gorgojo de la guayaba *Conotrachelus psidii* Marshall (Coleoptera: Curculionidae). I. Evaluación de daños. **Agron. Trop.** v. 30, p. 77-83, 1980.

DOS SANTOS, K. L.; PERONI, N.; GURIES, R. P.; NODARI, R. O. Traditional knowledge and management of Feijoa (*Acca sellowiana*) in southern Brazil. **Economic botany**, v. 63, n. 2, p. 204-214, 2009.

DUCROQUET, J. P. H. J.; HICKEL, E. R.; NODARI, R. O. **Goiabeira Serrana** (*Feijoa sellowiana*). Jaboticabal: (Série Frutas Nativas, 5), FUNEP, 2000. 66 p.

MATTOS, J. R. **Goiabeira serrana**. Fruteiras nativas do Brasil. 2.ed. Porto Alegre: Gráfica Ceue, 1990. 120 p.

HAJI, F. N. P. et al. Manejo integrado de *Scrobipalpuloides absoluta* (Povolny) (Lepidoptera: Gelechiidae) no Submédio São Francisco. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 24, n. 3, p.587-591, 1995.

HICKEL, E. R.; DUCROQUET, J. P. J. H. Ocorrência de mosca-das-frutas *Anastrepha fraterculus* (Wied.) em frutas de goiabeira serrana. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 23, n. 2, p.311-315, 1994.

HICKEL, E.R; DUCROQUET, J.P.H.J. **Insetos da goiabeira-serrana**. Guia ilustrado das espécies. 2006. CDRom.

LUCKMANN, A.; ROSA, J. M. da.; R.; BOFF, P. Danos e dispersão do gorgulho *Conotrachelu*s sp. em goiabeira serrana (*Acca sellowiana*) sob monocultivo e ecossistemas "Capões". **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4. p.1224-1228, 2009.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, (2007). Estudo sobre 775 espécies de plantas do futuro. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/informma/item/3788-mma-lancara-estudo-sobre-775-especies-de-plantas-do-futuro >. Acesso em: 10 agosto. 2015.

MONROY, E.; INSUASTY, O. Aspectos biológicos y duración de los estadios del picudo de la guayaba *Conotrachelus psidii.* **Revista Corpoica: Ciencia y Tecnología Agropecuaria**. v. 7, n. 2, p. 73-79, 2006;

RODRÍGUEZ, G.; CÁSARES, R. M. Algunos aspectos bioecológicos del gorgojo del níspero, *Conotrachelus* sp. (Coleoptera: Curculionidae). **Boletín de Entomología Venezuelana** v. 18, n. 1, p. 57-61, 2003.

SALAS-ARAIZA, M. D.; ROMERO-NÁPOLES, J. Species of *Conotrachelus* (Coleoptera: Curculionidae: Molytinae) associated to the guava and new species description. **Revista Colombiana de Entomología**, v. 38, n. 1, p. 124-127, 2012.

SOUZA, J. C.; HAGA, A.; SOUZA, M. A. **Pragas da goiabeira**. Belo Horizonte: Epamig, 2003. (Boletim técnico, 71), 60 p.

ID:24890

REAÇÃO DE FENTON NA REMOÇÃO DE COR DO EFLUENTE TÊXTIL

Cristiane Gracieli Kloth[1],
Lorena Fernanda Altava Cara[(2)],
Silvana Licodiedoff[(3)],
Eduardo Bello Rodrigue[(4)],
Luciano André Deitos Koslowski[(5)].

RESUMO

As indústrias do ramo têxtil apresentam grande geração de volume de resíduos, e por consequência, geram uma grande quantidade de efluentes, que de maneira geral, são difíceis de tratar, devido aos compostos de difícil degradação como os corantes. Um método alternativo para o tratamento destes resíduos é o processo de oxidação avançada (POA's). Assim o presente trabalho teve como principal objetivo avaliar a aplicação de um Processo Oxidativo Avançado no tratamento de efluentes têxteis, denominado processo de Fenton. Nos estudos realizados, envolvendo a degradação dos corantes Azul turquesa e Verde malaquita, por meio de um planejamento fatorial, análise de absorbância, DQO, e análise crítica, foi possível demonstrar a elevada capacidade de degradação do processo de Fenton. Os resultados obtidos apontaram que em pH 3,0 e temperatura de 25ºC a remoção de cor chegou a 99,3% e a de DQO a 85,7%. Os testes a 50ºC com o mesmo valor de pH, a remoção de cor alcançou valeres de 94,6%, e a de DQO a 92,8%. O valor de pH, quando alterado para 4 na temperatura de 25ºC a remoção de cor chegou a 99,2%, e a de DQO a 87,5%, e em temperatura de 50ºC a remoção de cor chegou a 97,0%, e a de DQO a 95,4%. Por meio dos resultados apresentados, pode-se afirmar que não há diferença significativa entre as temperaturas para que a empresa têxtil possa fazer tratamento do seu efluente.

Palavras-chave: Processos Oxidativos Avançados, efluente têxtil, Fenton.

[1] Acadêmica de Engenharia Sanitária; Universidade do Estado de Santa Catarina | UDESC – CEAVI; cristianekloth@hotmail.com
[(2)] Acadêmica de Engenharia Sanitária; Universidade do Estado de Santa Catarina | UDESC – CEAVI; lorena.cara@hotmail.com
[(3)] Professora Doutora Departamento de Agronomia; Universidade do Estado de Santa Catarina | UDESC – CAV; siolico@yahoo.com.br
[(4)] Professor Mestre Departamento de Engenharia Sanitária; Universidade do Estado de Santa Catarina | UDESC – CEAVI; eduardo.rodrigues@udesc.br
[(5)] Professor Mestre Departamento de Engenharia Sanitária; Universidade do Estado de Santa Catarina | UDESC – CEAVI; lucianoandre@yahoo.com

OBJETIVOS

Analisar os parâmetros (pH, temperatura, sal de ferro) na remoção de cor do efluente têxtil e a Demanda Química de Oxigênio.

INTRODUÇÃO

No tratamento de efluentes da indústria têxtil é uma preocupação crescente nos últimos anos na indústria têxtil devido a problemática de um lançamento colorido em um corpo hídrico receptor, visto que, poluentes coloridos podem ser apontados como substâncias potencialmente tóxicas (KAO *et al*., 2001).

Como alternativa, os processos oxidativos avançados (POA's) surgem para suprir esta necessidade evitando a geração de resíduos remanescentes dos processos de tratamento de efluentes provenientes das etapas de tingimento no setor têxtil (SOTTORIVA, 2002).

Em 1894, o processo Fenton foi descrito como o poder oxidante reforçado pelo uso de H_2O_2 e de ferro (Fe) como um catalisador, sob condições ácidas. Posteriormente, concluiu-se, que este aumento de pH, ocorreu devido à geração de radicais hidroxilo (•OH) (TUNAY *et al.*, 2010), o qual é um oxidante forte (E = 2,73 V), não seletivo e capaz de oxidar rapidamente uma ampla gama de compostos orgânicos poluentes (TORRADES *et al.*, 2011).

O reagente de Fenton é uma mistura de peróxido de hidrogênio e íon ferroso (Fe^{2+}) produzido pelo radical livre hidroxilo (•OH) e íon férrico (Fe^{3+}) (ROJAS e GARCÉS, 2006). As reações deste processo estão apresentadas nas equações 1 e 2 abaixo:

$$Fe^{2+} + H_2O_2 \rightarrow Fe^{3+} + OH^- + \bullet OH \qquad \text{(Eq.1)}$$

$$Fe^{2+} + \bullet OH \rightarrow Fe^{3+} + OH^- \qquad \text{(Eq. 2)}$$

Para que a reação ocorra de maneira mais eficaz, observou-se por meio de estudos a existência de fatores condicionantes da eficiência do processo, dentre eles: Dosagem de peróxido de hidrogênio e concentração de ferro, pH e Temperatura. Em termos de dosagem de H_2O_2, diz-se que a seleção de uma concentração ótima de peróxido de hidrogênio (H_2O_2) necessária à degradação de corantes por Fenton e Foto-Fenton é importante a partir de um ponto de vista prático (devido ao custo do H_2O_2). Estudos relatam a existência de uma

condição ótima de H_2O_2, a uma razão molar Fe /H_2O_2 (II), não havendo, contudo, um consenso sobre aquela que fornece os melhores resultados (NEAMTU *et al*., 2003; IDIL e TEKSOY, 2007). Koprivanac *et al.*, 2006 aponta a relação direta entre o aumento da concentração de ferro e a taxa de degradação de compostos orgânicos, porém, a partir de uma dada concentração, um aumento na dosagem de ferro torna-se ineficiente. Estudos demonstraram que um pH próximo de 3 é o pH ótimo para obter o maior rendimento na oxidação de Fenton (ARNOLD *et al.*, 1995), visto que esse é um dos parâmetros mais sensíveis do processo. Quando reduzida a concentração de íons $H_3O_2^+$, por reação com H^+ (MURUGANANDHAM, 2004), o pH é inferior a 3, em consequência, o peróxido de hidrogênio permanece estável devido à formação de íons $H_3O_2^+$. Porém, com pH superior a 4, a diminuição da eficiência da reação, devido à decomposição preferencial do peróxido de hidrogênio em oxigênio e água, mas também à desativação do catalisador e à formação de complexos de ferro. Visto que se trata de uma reação exotérmica, verifica-se que a velocidade da reação aumenta com o aumento da temperatura, no entanto, não é conveniente tratar o efluente em faixas de temperaturas acima de 50 a 60 ºC, devido a ocorrência da decomposição do peróxido de hidrogênio em água e oxigênio (HERMOSILLA, 2012).

A proposta do presente estudo foi avaliar a degradação dos corantes azul turquesa e verde malaquita por meio de reação de Fenton, já que não existem estudos envolvendo estes corantes.

Diversas estações de tratamento de água brasileiras trabalham acima de sua capacidade ou produzem água com qualidade insatisfatória. Na procura de suprir a demanda sempre crescente de água, mantendo sua qualidade, defronta-se com a escassez de recursos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O tratamento de efluentes na presença de corantes é uma preocupação na indústria têxtil devido à problemática do descarte dos banhos de tingimento residuais em um corpo hídrico receptor que podem ser apontados como substâncias potencialmente tóxicas conforme Kao (2001). Uma forma de tratar estes resíduos é pela técnica dos Processos Oxidativos Avançados (POA's), que são processos com potencial de produzir radicais hidroxila (•OH), capazes de degradar a matéria orgânica.

De acordo com os fatores que interferem na reação de Fenton, foi elaborado um planejamento fatorial 24 para testar e associar as variáveis (temperatura, pH, concentração de peróxido de hidrogênio e concentração de sulfato ferroso) na degradação dos corantes Azul turquesa e Verde malaquita. A Tabela 1 apresenta as variáveis de estudo do processo, sendo o efeito negativo a relação menos favorável a degradação do corante e o efeito positivo como a relação mais favorável. A relação ótima de sulfato ferroso e peróxido de hidrogênio é de 1:5 conforme mencionado na literatura (Gulkaya et al, 2006). A Tabela 2 apresenta o delineamento experimental em duplicata do estudo, estes realizados no período de 01/05/2013 à 20/12/2013 na cidade de Ibirama – SC.

Tabela 1: Matriz do delineamento experimental utilizado.

PARÂMETRO	**UNIDADE**	**EFEITO NEGATIVO**	**EFEITO POSITIVO**
TEMPERATURA	°C	25	50
Ph	----------	4,0	3,0
PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO	mL	0,08	0,13
SULFATO FERROSO	g/L	0,053	0,089

Fonte: Do autor.

Tabela 2: Planejamento fatorial para a reação de Fenton.

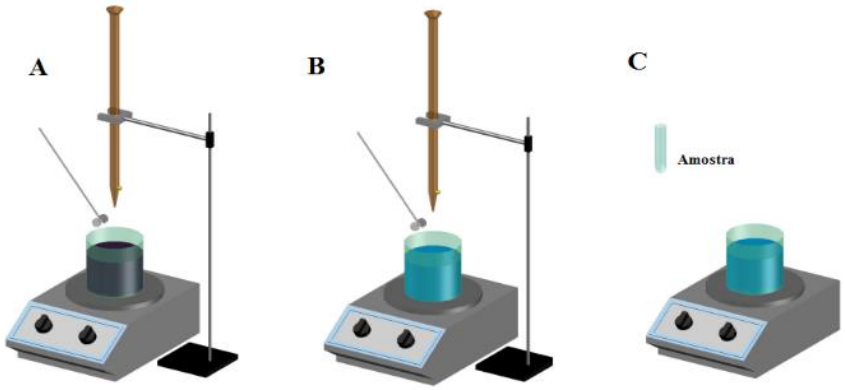
EXPERIMENTO	TEMPERATURA	pH	H_2O_2 (mL)	$FeSO_4$ (g/L)
1	25	3,0	0,13	0,089
2	25	3,0	0,13	0,053
3	25	4,0	0,13	0,089
4	25	4,0	0,13	0,053
5	25	3,0	0,08	0,053
6	25	4,0	0,08	0,053
7	25	4,0	0,08	0,089
8	25	3,0	0,08	0,089
9	50	3,0	0,13	0,089
10	50	3,0	0,13	0,053
11	50	4,0	0,13	0,089
12	50	4,0	0,13	0,053
13	50	3,0	0,08	0,053
14	50	4,0	0,08	0,053
15	50	4,0	0,08	0,089
16	50	3,0	0,08	0,089

Fonte: do autor.

A solução de corante utilizada neste trabalho foi composta por dois corantes distintos, o verde malaquita e o azul turquesa, na concentração de 0,2 g/L, separadamente, e na forma de blenda 50/50 para realização dos experimentos.

A reação de Fenton ocorre favoravelmente em meio ácido (Torrades, 2011), assim procedeu-se o ajuste do pH do efluente modelo com solução de ácido sulfúrico 1M demostrado na Tabela 1. Na etapa seguinte, adicionou-se sob agitação constante sulfato ferroso ($FeSO_4$), catalisador da reação, conforme apresentado na Figura 1 A.

Figura 1: Processo da reação Fenton em reator batelada.



Fonte: Do autor.

Após o ajuste do pH e adição do FeSO4, adicionou-se o peróxido de hidrogênio como apresentados na Tabela 1(Figura 1,B). Depois da adição do catalisador e do oxidante, a reação foi conduzida no intervalo de tempo de 120 min, conforme modelo proposto por Martins (2011). Foram retiradas amostras nos intervalos de tempos de 0, 15, 30, 60 e 120 min, para avaliação da reação de Fenton (Figura 1,C).

Para a quantificação da eficiência dos tratamentos de redução de cor, costuma se utilizar a análise do espectro de absorção de luz visível da amostra pesquisada (Marmagne & Coste, 1996), portanto a medição foi feita em espectrofotômetro Shimadzu UV-160A com comprimento de onda de 335 nm. A determinação da DQO foi realizada para as amostras que apresentaram um índice de redução de cor superior a 95%. Este teste foi realizado empregando o kit para DQO Hach 0-1500mg/L, para leitura colorimétrica no espectrofotômetro DR/ 4000U da marca Hach.

RESULTADOS E CONCLUSÕES

Utilizou-se nos experimentos os corantes verde malaquita (C23H26N2O) também chamado verde básico 4, um trifenilmetano amplamente utilizado nas indústrias, principalmente para tingir materiais como seda, couro e papel, sendo, atualmente, alvo de preocupações ambientais (DING et al., 2012), pois quando em soluções aquosas, possuem propriedades que tornam a remoção difícil; quando os efluentes contendo o corante são descarregados nos fluxos de água, afetam os organismos aquáticos, provocando efeitos nocivos, principalmente no fígado, nas brânquias, nos rins, intestino e nas gônadas (KUMAR;

SIVANESAN; RAMAMURTHI, 2005). Outro corante utilizado foi o corante azul turquesa (C32H16CuN8Na2O6S2), da família dos corantes azoicos, considerados os mais tóxicos para a biota aquática e, há descrições de efeitos carcinogênicos em humanos (BINUPRIYA et al, 2008).

A relação Fe2+/H2O2 é muito importante para a otimização da reação, sendo observado que o objetivo consiste em mensurar a concentração de catalisador necessária a ser adicionada para a máxima produção de radicais hidroxil (•OH). A Tabela 3, a seguir, apresenta os valores médios da absorbância em função do tempo e temperatura de reação com a respectiva remoção de cor (%) conforme o delineamento experimental definido.

Tabela 3: Valores de absorbância (335 nm) para planejamento experimental.

EXPERIMENTO	Tempo (min)					Redução Cor (%) (120 min)
	0	15	30	60	120	
1	2,483	0,267	0,237	0,037	0,017	99,3
2	2,483	1,047	0,948	0,826	0,476	80,8
3	2,483	0,239	0,177	0,071	0,021	99,2
4	2,483	1,227	1,181	0,550	0,357	85,6
5	2,483	1,469	1,269	0,855	0,805	67,6
6	2,483	1,530	1,164	1,037	0,968	61,0
7	2,483	1,907	1,617	1,242	1,030	58,5
8	2,483	1,724	1,336	1,159	0,918	63,1
9	2,483	0,347	0,231	0,174	0,133	94,6
10	2,483	0,542	0,454	0,312	0,217	91,3
11	2,483	0,281	0,156	0,125	0,074	97,0
12	2,483	1,198	0,836	0,572	0,306	87,7
13	2,483	1,943	1,668	1,501	1,478	40,5
14	2,483	1,661	1,558	1,527	1,175	52,7
15	2,483	1,625	1,017	0,799	0,659	73,5
16	2,483	1,275	0,894	0,859	0,777	68,7

Fonte: Do autor.

Assim, pode-se observar que para uma maior eficiência na redução de cor, deve-se optar por utilizar maior temperatura (50°C) e pH (4,0) para promover uma redução da cor, e também maior concentração de $FeSO_4$ e H_2O_2 para maximizar a remoção de cor ao longo dos 120min de reação de Fenton.

Os experimentos que apresentaram valores maiores de redução de cor (99%) foram os ensaios 1 e 3, conduzidos a 25°C com pH de 3,0 e 4,0, respectivamente. Para a redução de DQO, os experimentos com maiores valores de redução foram os ensaios 9 e 11 (93% e 95%, respectivamente), conduzidos em pH 3,0 e 4,0, respectivamente, com temperatura de 50°C. Desta forma, sugere-se para o tratamento de efluentes têxteis a partir do processo Fenton, uma relação 1:5 de Fe:H_2O_2, ou seja 0,089g e 0,13mL em pH 4,0 e temperatura de 50°C para 300mL de efluente modelo utilizado neste trabalho, como aquela que fornece a melhor eficiência em remoção de cor e DQO.

Tabela 4: Relação de pH, temperatura, remoção de cor e DQO para amostras com remoção de cor superior a 95%.

pH	**Temperatura °C**	**Porcentagem de remoção de cor %**	**Porcentagem de remoção de DQO %**
3,0	25°C	99,3%	85,7%
3,0	50°C	94,6%	92,8%
4,0	25°C	99,2%	87,5%
4	50°C	97,0%	95,4%

Fonte: do autor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BINUPRIYA AR, SATHISHKUMAR M, SWAMINATHAN K, KU CS, YUN SE. Comparative studies on removal of Congo red by native and modified mycelial pellets of Trametes versicolor in various reactor modes. **Biresour Technol.** v. 99. p. 8-1080. 2008.

KAO, C. M.; CHOU, M.; FANG, W.L.; HUANG, B. Regulating colored textile wastewaters by 3/31 wavelength ADMI methodsin Taiwan. Chemosfere. V.44. p. 1055-1063, 2001.

KOPRIVANAC, N.; HRYOJE K.; BOZIC A. L. Fenton type processes for minimization of organic content in coloured wastewaters: Part I: Processes optimization. Dyes and Pigments. v. 74. p. 380-387, 2006.

KUMAR, K. V.; SIVANESAN, S.; RAMAMURTHI, V. Adsorption of malachite green onto *Pithophora* sp.: a fresh water algae: equilibrium and kinetic modeling. **Process Biochemistry**. London. v. 40. p. 2865-2872. 2005.

LEDAKOWICZ, S.; SOLECKA, M.; ZYLLA, R. Biodegradation, decolourisation and detoxication of textile wastewater enhanced by advanced oxidation processes**. Journal of Biotechnology**. v.89. p. 175-184. 2001.

NEAMTU M.; YEDILER A.; SIMINICEAU I. KETTRUP A. Oxidation of commercial reactive azo dye aqueous solutions by the photo-Fenton and Fenton-like processes. **Journal of Photochemistry and Photobiology Chemistry.** v. 161. p. 87-93. 2003.

SOTTORIVA, S. Degradação de corantes reativos utilizando-se processos oxidativos avançados. 114f. **Dissertação (Mestrado em Química), Setor de Ciências Exatas, Universidade Federal do Paraná**, Curitiba, 2002.

TORRADES, F.; SÁIZ, S. e GARCIA, J. Using central composite experimental design to optimize the degradation of black liquor by Fenton reagent. Desalination. v. 268, p. 97–102, 2011.

ID: 24891

ELETROCOAGULAÇÃO DE EFLUENTE PROVENIENTE DA INDÚSTRIA SERIGRÁFICA

(1) Cristiane Gracieli Kloth Acadêmica de Engenharia Sanitária Universidade do Estado de Santa Catarina | UDESC – CEAVI cristianekloth@hotmail.com
(2) Jonathan Davide Abreu Acadêmico de Engenharia Sanitária Universidade do Estado de Santa Catarina | UDESC – CEAVI davide_abreu@hotmail.com
(3) Ana Flavia Costa Acadêmica de Engenharia Sanitária Universidade do Estado de Santa Catarina | UDESC – CEAVI anaflavia.c20@gmail.com
(4) Camila Adam Acadêmica de Ciências Contábeis Universidade do Estado de Santa Catarina | UDESC – CEAVI adam.camila11@gmail.com
(5) Emerson Souza Acadêmico de Engenharia Sanitária Universidade do Estado de Santa Catarina | UDESC – CEAVI emeersons@gmail.com
(6) Sérgio Marian Professor Mestre Departamento de Ciências Contábeis Universidade do Estado de Santa Catarina | UDESC – CEAVI sergio.marian@udesc.br
(7) Luciano André Deitos Koslowski Professor Mestre Departamento de Engenharia Sanitária Universidade do Estado de Santa Catarina | UDESC – CEAVI lucianoandre@yahoo.com

RESUMO

O desenvolvimento industrial recente tem dificultado o tratamento de efluentes por processos já disseminados. O fato é observado em indústrias serigráficas, cujos produtos químicos utilizados durante a produção, conferem cores de difícil remoção. O tratamento de efluente industrial se faz necessário pelo rigor das legislações ambientais e pela busca de certificados que proporcione um produto final que não impacte em danos ambientais. Processos de oxidação avançado objetivam degradar compostos orgânicos estáveis, possibilitando a remoção de cor. A presente pesquisa apresentou como proposta a utilização de um reator eletroquímico constituído de um sistema bipolar com celas em paralelo, contendo eletrodos de diferentes materiais. Os eletrodos foram conectados em uma fonte do tipo conversor Corrente Alternada/Corrente Contínua (CA/CC). O desempenho do sistema foi observado a partir da caracterização do efluente bruto proveniente de uma indústria de serigrafia, de forma a verificar sua qualidade em relação aos seguintes parâmetros: turbidez, pH e sólidos sedimentáveis. As condições empregadas no sistema foram: concentração do eletrólito (2 g/600mL e 4 g/600mL), voltagem (20V e 30V), tempo de operação (120 minutos), e na ausência ou presença de agitação segundo um planejamento fatorial. Os dados obtidos foram avaliados comparativamente com as Resoluções 357/2005 e 430/2011 do CONAMA. Os resultados demonstram que a melhor condição operacional indica uma remoção de 96% de

turbidez do efluente, operando a uma voltagem de 30V, sob agitação, tempo de reação de 120 minutos e concentração de eletrólito de 4 $g.L^{-1}$.

Palavras-chave: Eletrocoagulação, efluente químico, tratamento de efluentes.

INTRODUÇÃO

Devido ao grande crescimento da demanda por bens, o investimento em produção aumentou bem como a geração de resíduos. Além disso, o intenso desenvolvimento industrial tem provocado mudanças bruscas nos sistemas de tratamento de efluentes, o que tem motivado cada vez mais insistentes estudos nesta área a fim de minimizar a ação de poluentes e descargas residuais provenientes da indústria nos rios. A remoção de resíduos orgânicos dentro da indústria hoje se faz necessária em parte pelo rigor das legislações ambientais e pela busca de certificados que garantam o produto com qualidade boa e que não impacte em prejuízos em termos ambientais. Assim, as tecnologias para tratamento precisam inovar, e com isto muitos métodos alternativos são desenvolvidos.

O processo de eletrocoagulação tem atraído uma grande atenção no tratamento de efluentes industriais devido a sua versatilidade e compatibilidade ambiental. Tem como vantagens ser um método simples, de fácil operação, menor tempo de retenção, redução ou ausência da adição de substâncias químicas, rápida sedimentação dos flocos e menor produção de lodo (BOUAMRA, 2012).

A eletrocoagulação envolve três etapas: formação do coagulante pela oxidação eletrolítica do eletrodo de sacrifício, ou seja, o eletrodo que perde elétrons; desestabilização dos contaminantes, suspensão das partículas e quebra de emulsões; e agregação das fases desestabilizadas para formar flocos. A água também é eletrolisada em uma reação paralela, produzindo pequenas bolhas de oxigênio no ânodo e hidrogênio no cátodo. As bolhas formadas atraem as partículas floculadas e, por meio de flutuação natural, os poluentes floculados flotam até a superfície. A eletrofloculação é a combinação dos processos de eletrocoagulação e eletroflotação, já que o primeiro consiste na geração de íons metálicos para a posterior formação do agente coagulante e a eletroflotação, na geração dos gases hidrogênio e oxigênio pela eletrólise da água (MENESES, 2012).

O aumento da densidade de corrente (A/cm²) depende efetivamente do aumento da intensidade da corrente, da natureza do eletrodo e do eletrólito. O aumento na intensidade de corrente 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. Devido a isso, há o aumento na porcentagem (%) de remoção de DQO (Demanda Química de Oxigênio) por kwh, e consequente aumento na eficiência no processo de tratamento (DENARO, 1974).

O aumento na concentração de eletrólito adicionado à solução resulta em aumento da condutividade, aumento da velocidade da reação e aumento da densidade de corrente, o que permite uma oxidação mais rápida. À medida que a concentração do eletrólito diminui, a condutividade molar aumenta, tendendo a um valor máximo, conhecido como condutividade molar limite (DENARO, 1974). Sais como o cloreto de sódio (NaCl) ou cloreto de potássio (KCl) são chamados de eletrólitos fortes e exibem valores bastante altos de condutividade molar em toda faixa de concentrações consideradas.

A agitação durante o tratamento do efluente proporciona um aumento na migração de cátions e ânions da solução para o eletrólito, provocando um aumento na velocidade de reação e consequentemente de oxidação de matéria (DENARO, 1974).

Para caracterizar a eficiência do tratamento de eletrocoagulação, comparou-se os parâmetros turbidez, sólidos suspensos e pH com a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA N° 357, de 17 de março de 2005 e a Resolução do CONAMA N° 430 de 13 de maio de 2011. A primeira resolução estabelece padrões para cada classe de rio. O rio selecionado para destinação do efluente é o Rio Hercílio da cidade de Ibirama, no qual atribui-se a classe 2 conforme a portaria nº 024/1979 que estabelece classificação dos cursos de água do Estado de Santa Catarina. Portanto, deve-se respeitar a turbidez de 100 UNT (CONAMA, 2005). O Artigo 16 da segunda resolução, estabelece que o pH do efluente a ser lançado no corpo hídrico deve estar compreendido em uma faixa de 5 a 9 e os materiais sedimentáveis devem ser limitados a concentração de 1 mL.L-1 em teste de 1 hora em cone Inhoff (CONAMA, 2011).

OBJETIVO

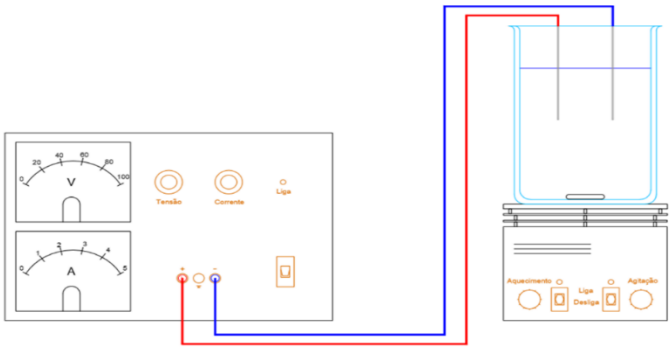
O presente estudo tem por objetivo avaliar a eficiência do método eletrocoagulação no tratamento de efluentes provenientes de serigrafias e gráficas e identificar as variáveis que

influenciam de forma mais acentuada a oxidação eletroquímica dentre os tipos de eletrodos utilizados, quantidade de eletrólito, energia aplicada e ausência ou presença de agitação.

MATERIAIS E MÉTODOS

A proposta do presente estudo foi a de avaliar experimentalmente a eficiência do processo de remoção de cor do efluente proveniente de serigrafia. O método foi realizado empregando uma fonte estabilizadora de corrente contínua (HD 109 marca Hidrodidática), com faixa de voltagem de 0 a 30 Volts, com entradas de corrente de 3 Ampere e 6 Ampere. Foi empregado o tempo de 2 horas para a reação de eletrocoagulação, e como variáveis foi utilizado pares de eletrodos metálicos para cada experimento [zinco (Zn), e latão (liga de cobre e zinco)]. Os eletrodos apresentam dimensões de 24,8 cm² (3,1 cm x 8 cm). A análise da redução de cor do efluente foi realizada utilizando um turbidímetro portátil da marca HANNA modelo HI 93703, sendo retiradas alíquotas de 10 mL para sua análise.

Figura 1: Equipamento empregado no tratamento do efluente pigmentado.



Fonte: Do autor

O pH das soluções analisadas foi determinada em peagâmetro digital (HI3221 HANNA) e o teste de sólidos sedimentáveis realizados em cone de Inmhoff. Os parâmetros de eficiência do processo foram realizados por meio de análises de turbidez e sólidos suspensos conforme preconizado pela Resolução 357/2005 e Resolução 430/2011.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo, serão apresentados os resultados obtidos durante o período de 03/08/2015 à 13/08/2015 na cidade de Ibirama – SC, onde foram realizados ensaios de redução de cor do efluente proveniente de uma empresa de serigrafia.

Tabela 1: Experimentos executados e padrões avaliados.

Experimento	Corrente e Voltagem	Eletrólito (NaCl)	Eletrodo	Agitação	pH Inicial	Turbidez 0	Turbidez 20'	Turbidez 40'	Turbidez 60'	Turbidez 80'	Turbidez 100'	Turbidez Final (após
1	30v e 3A	4g	Zinco	Sim	12,54	1000>	1000>	1000>	1000>	1000>	1000>	532
2	30v e 3A	Sem	Zinco	Sim	12,1	460	460	460	460	460	460	70
3	20V e 6A	4g	Zinco	Sim	12,1	99	99	99	99	99	99	66
4	30v e 3A	4g	Zinco	Não	12,12	93	86	Erro	Erro	Erro	Erro	Erro
5	20V e 6A	Sem	Zinco	Sim	11,57	102	102	102	102	102	102	84
6	20V e 6A	Sem	Latão	Sim	12,03	103	103	103	103	103	103	77
7	30V e 3A	Sem	Latão	Sim	1,8	268	270	302	331	331	331	331
8	20V e 6A	4g	Latão	Sim	2	250	250	250	250	250	250	9,75
9	30v e 3A	4g	Latão	Sim	2	474	474	474	474	474	474	59
10	30v e 3A	4g	Latão	Não	2,04	1000>	1000>	1000>	1000>	1000>	1000>	136

Fonte: Do Autor

Com o objetivo de avaliar a redução de cor fez-se necessário analisar a turbidez. A dificuldade em reduzir a turbidez foi evidenciada pela formação de lodo proveniente do processo de oxidação do efluente de serigrafia. Por isso, é necessária a aplicação de uma

maior intensidade de corrente para favorecer a diminuição da resistência a oxidação. Os resultados não atendem as normativas da Resolução 357/2005 (<100 NTU). Pode-se observar que a degradação com o zinco não foi significativa, ocorrendo uma redução máxima de 46,8% no experimento 1. O fato é justificado devido ao zinco apresentar menor potencial padrão de redução que o latão, portanto seu residual apresenta menor potencial de oxidação e torna o processo ineficiente.

Nas amostras 8, 9 e 10 foi observada a redução de cor de 96,1%, 87,55% e 86,4% respectivamente, o que mostra que a degradação com latão teve resultados significativos. Portanto, observada a Resolução CONAMA 357/2005 e CONAMA 430/2011, boa parte dos testes realizados mantiveram-se acima do estabelecido pela resolução, sendo que os resultados apresentados nos experimentos 1, 4, 7 e 10 superaram o padrão de turbidez. Comparativamente com os padrões de pH supracitados, os experimentos 2, 3, 5 e 6 estão aptos a serem destinados a um corpo hídrico classe 2. Sugere-se que um aumento na concentração de eletrólito associada a uma diminuição da distância dos eletrodos, pode resultar em um aumento na taxa de oxidação e consequentemente aumento na redução de cor. Vale destacar que a diminuição da distância entre eletrodos potencializa a condutividade elétrica diminuindo a resistência de transporte da matéria orgânica até o eletrodo onde ocorre a oxidação.

Os testes para avaliação dos sólidos sedimentáveis, foi realizado empregando um cone Inmhoff conforme previsto na Resolução 430/2011, pelo período de tempo de 1 hora avaliando a leitura final da turbidez, com a parte do efluente destinada ao corpo hídrico, ou seja, foi retirado o efluente apenas de uma zona intermediária e o lodo sedimentado no fundo do béquer. Dentre os 10 experimentos, apenas o sexto e o sétimo apresentaram concentração de sólidos sedimentáveis, no valor de 0,2 mL.L-1 e 0,6 mL.L-1 respectivamente. Todos os resultados apresentam valor de sólidos sedimentáveis abaixo do padrão exigido pela Resolução 430/2011, respeitando a mesma. Após os resultados finais dos testes realizados, elaborou-se um comparativo dos parâmetros em estudo (turbidez, pH e sólidos sedimentáveis) conforme a tabela 3 a seguir.

Tabela 3 – Dados comparativos referentes aos ensaios com melhor redução de cor.

Experimento	Turbidez Final (UNT)	Sólidos Sedimentáveis (mL.L-1)	Ph	Aprovação
2	70	0	12,1	pH*
3	66	0	12,1	pH*
5	84	0	11,57	pH*
6	77	0,2	12,03	pH*
8	9,75	0	2	pH*
9	59	0	2	pH*

*pH: As amostras se adequaram às normas com relação a turbidez e sólidos sedimentáveis, porém é necessário corrigir o pH antes do despejo do efluente no corpo hídrico

Fonte: Do autor.

Para análise da Tabela 3, pode-se observar que nenhum dos testes atingiu os padrões exigidos pela legislação brasileira para disposição de efluentes em corpos hídricos, porém, em 60% dos casos, a proposta para atender os limites estabelecidos, seria a aplicação de uma maior voltagem proveniente da fonte estabilizadora e diminuição da distância entre os eletrodos. A grande dificuldade obtida com relação ao pH das amostras, foi a variação da concentração e a variedade dos tipos de efluentes utilizados na indústria de serigrafia.

CONCLUSÃO

A necessidade de se adaptar às legislações ambientais para que não haja prejuízos econômicos, sociais e ambientais leva a busca por novas alternativas de tratamento de efluente, já que o desenvolvimento das indústrias tem gerado efluentes de maior complexidade, que dificultam tanto o processo de tratamento como sua disposição final. O processo de eletrocoagulação se apresenta como método alternativo, de fácil operação, sem a necessidade de adição de produtos químicos, menor tempo de detenção e menor produção de lodo. Nesse procedimento, a passagem da corrente elétrica é responsável pelas reações de oxidação de compostos, substituição iônica entre os eletrólitos inorgânicos e os sais orgânicos, redução da concentração da matéria orgânica dissolvida na solução e a desestabilização das partículas coloidais.

Neste contexto, a pesquisa desenvolvida, em caráter experimental, comprovou uma boa eficiência no processo de remoção de cor do efluente por meio do processo de eletrocoagulação no tratamento de efluentes provenientes de serigrafia e gráficas a partir de medições de pH, turbidez e sólidos sedimentáveis das amostras. Cada experimento apresentou variáveis distintas (quantidade de eletrólito, presença ou não de agitação, tipo de eletrodo e quantidade de energia aplicada) afim de se identificar as variáveis que influenciam de forma mais acentuada na eletrocoagulação.

Conforme os resultados, a turbidez durante o procedimento mostrou-se constante ao valor inicial, porém em 60% dos casos diminuiu significativamente após sedimentação. Apenas os poços 1, 4, 7 e 10 não se enquadraram à legislação para rio de classe 2. A degradação utilizando o zinco como eletrodo foi pouco eficiente comparado a degradação realizada com o latão, que apresentou até 96,1% de redução na amostra 8. Isso é devido ao menor potencial padrão de redução do zinco. Já o parâmetro pH apresentou resultados negativos em todos os casos, porém esse caso pode ser contornado com a simples correção do pH do efluente. A medição de sólidos sedimentáveis foi praticamente nula para todos os 10 casos, respeitando a Resolução 430/2011 do CONAMA.

Como resultado final, tem-se que nenhum dos testes atingiu os padrões exigidos pela legislação brasileira para disposição de efluentes em corpos hídricos. Porém, o teste foi eficiente no que tange a oxidação e sedimentação de compostos orgânicos para eletrodos de latão, com agitação constante, em um tempo de retenção de 120 minutos e com adição de 4 g/600mL de eletrólito. Com a simples correção do pH, 60% das amostras se enquadrariam as resoluções.

1. REFERÊNCIAS

BOUAMRA, Fariza; DROUICHE, Nadjib; AHMED, Dihya S.; LOUNICI, Hakim; **Treatmen of water loaded with orthophosphate by Eletrocoagulation**. Procedia Engineering 33. 2012. pág. 155 – 162.

MONEGO, Maurici Luzia Charnevski Del, **Degradação eletroquímica de corantes e efluentes da indústria têxtil**, 2007, Dissertação (Mestrado em Engenharia) -Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 89p.

MENESES, Janaina Moreira de; VASCONCELOS, Robelsa de Fátima; FERNANDES, Thalys de Freitas and ARAUJO, Gilmar Trindade de.**Tratamento do**

efluente do biodiesel utilizando a eletrocoagulação/flotação: **investigação dos parâmetros operacionais**. *Quím. Nova* [online]. 2012, vol.35, n.2, pp. 235-240. ISSN 0100-4042.

A.R. Denaro, **Fundamentos de eletroquímica**. 1ª edição, Edgard Blücher, São Paulo, SP. 1974.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE [CONAMA]. **Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acesso em: 25 nov. 2015.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE [CONAMA]. **Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>. Acesso em: 25 nov. 2015.

ID:24899

EFEITO DE ATRATIVOS ALIMENTARES NA CAPTURA DA MOSCA-DAS-FRUTAS, *Anastrepha fraterculus* EM POMAR DE GOIABEIRA SERRANA.

[1]Joatan Machado da Rosa;
[2]Cristiano João Arioli;
[3]Lenita Agostinetto,
[1]Aline Costa Padilha,
[4]Marcos Botton.

RESUMO

O cultivo da goiabeira serrana, *Acca sellowiana* Berg. é uma alternativa promissora para viabilizar a fruticultura familiar na Região Sul do Brasil. Entretanto, a ocorrência da mosca-das-frutas sulamericana *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae) tem sido limitante à expansão da cultura. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da atração e captura de adultos por diferentes atrativos alimentares comerciais disponíveis na região da serra catarinense. Assim, foram testados as proteínas hidrolisadas CeraTrap® e Bioanastrepha®, a levedura de torula (Torula®) e o suco de uva 25%. Água destilada foi utilizada como testemunha. A pesquisa foi realizada durante a safra 2013/14 em pomar comercial de goiabeira serrana no município de São Joaquim/SC. Armadilhas tipo McPhail foram utilizadas contendo 300 mL de cada atrativo. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições. Semanalmente, o número adultos de moscas-das-frutas foi avaliado realizando-se a contagem e identificação dos insetos capturados. As primeiras capturas foram observadas antes da frutificação da cultura. O maior número de exemplares foram capturados no atrativo CeraTrap® (247) o qual diferiu estatisticamente dos demais atrativos testados. A levedura Torula® (85), a proteína BioAnastrepha (107) e o suco de uva 25% (160) não apresentaram diferença estatística entre si. No atrativo CeraTrap foram observadas o maior número de indicações de controle ao longo

[1] Eng. Agr. MSc. Doutorando em Fitossanidade, UFPel; joatanmachado@gmail.com;
[2] Dr. Pesquisador, Empresa de Pesquisa e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri). cristianoarioli@epagri.sc.gov.br;
[3] Dra. Prof. de pós-graduação em Ambiente e Saúde, Uniplac, leagostinetto@yahoo.com.br;
[4] Dr. Pesquisador, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), marcos.botton@embrapa.br;

do experimento, mostrando-se como a melhor substância para atrair adultos de *A. fraterculus* em pomar de goiabeira serrana.

Palavras-chave: Atrativo alimentar, monitoramento, mosca-das-frutas.

INTRODUÇÃO

A espécie *Acca sellowiana* (Berg) Burret, conhecida comumente como goiabeira serrana, goiaba-do-mato, goiaba-do-campo, feijoa e na língua inglesa como pineapple-guava é uma frutífera nativa da América do sul, ocorrendo principalmente no planalto meridional brasileiro e no Uruguai (Ducroquet et al. 2000). Segundo Lombardo et al. (2009), essa espécie tem despertado considerável interesse para o cultivo comercial. Isto se deve a sua adaptabilidade a diversas condições edafoclimáticas e alto potencial na comercialização de seus frutos. Entretanto, sua produção sofre danos sistemáticos de insetos-praga, com destaque para o gorgulho *Conotrachelus psidii* (Rosa et al. 2015) e para a mosca-das-frutas sulamericana *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) (Ducroquet et al. 2000, Rosa et al. 2013).

Segundo Ducroquet & Ribeiro (1996), *A. fraterculus* tem a goiabeira serrana como fruta predileta entre as demais frutíferas cultivadas, sendo hospedeiro primário na época da maturação, que ocorre de março a abril (Luckmann, 2009). Nesse período, os frutos são intensamente atacados, podendo alcançar índices de 100% de infestação pela praga (Rosa et al. 2013) caso medidas adequadas não sejam tomadas para conter seu ataque aos pomares.

Uma estratégia fundamental para o manejo dessa espécie em pomares comerciais é o monitoramento dos adultos por meio de armadilhas contendo atrativos alimentares (Botton et al. 2012). O acompanhamento das capturas da praga nos pomares é fundamental para detectar as invasões de moscas-das-frutas em áreas de cultivo, auxiliando os produtores na definição do momento de efetuar alguma medida de controle.

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de atração e captura de adultos de *A. fraterculus* por diferentes atrativos alimentares comerciais disponíveis no mercado visando melhorias na detecção de *A. fraterculus* em pomares de goiabeira serrana.

MÉTODO

O trabalho foi realizado em um pomar de goiabeira serrana com 1,2 hectares, com aproximadamente 18 anos de idade, localizado na Estação experimental da Empresa de

Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) (28°17'39" S; 49°55'56" W, altitude 1.415 m), no município de São Joaquim, SC. O experimento foi conduzido durante a safra 2013/14, compreendendo todo o período de frutificação da cultura (janeiro a maio). Os tratamentos avaliados foram: as proteínas hidrolisadas CeraTrap® (BioIbérica S.A.) sem diluição, apenas com reposição do volume perdido por evaporação e BioAnastrepha® a 5% (Biocontrole, SP); levedura de torula (Torula® 18 g/1L) (Isca Tecnologias, RS) e suco de uva integral (HF Carraro®), diluído em água a 25%. Como controle foi mantido um tratamento contendo apenas água destilada.

Armadilhas tipo McPhail foram instaladas nas plantas no pomar entre 1,8 a 2,0 m de altura do solo. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com cinco tratamentos e quatro repetições, sendo cada armadilha (contendo 300 mL de atrativo) considerado uma repetição. Os valores de captura "Mosca por armadilha por dia" (MAD) foram transformados em $\sqrt{(x+1)}$ e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p<0,05$) através do software R (versão 3.0.2). As moscas-das-frutas capturadas foram separadas da solução atrativa através de uma peneira de plástico de malha fina sendo em seguida lavadas em água e acondicionadas em frascos de plástico de 80 mL, contendo álcool 70%. As amostras foram levadas ao Laboratório de Entomologia da Epagri de São Joaquim, onde foi realizada a triagem, sexagem, identificação e contagem dos insetos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

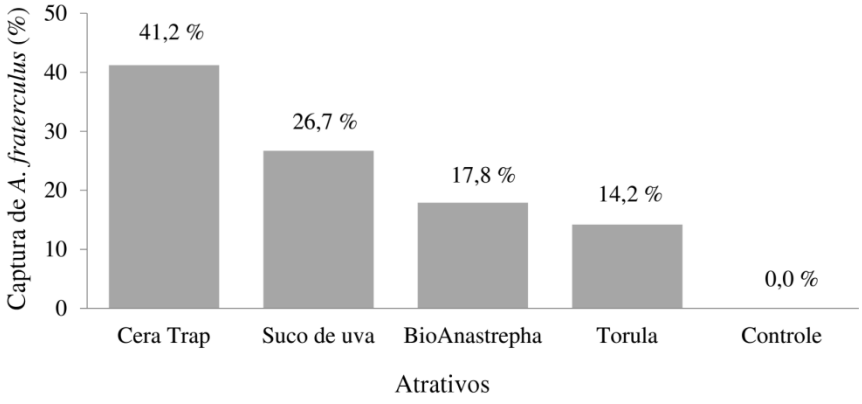
Foram capturados 599 adultos de moscas-das-frutas durante o experimento, sendo 283 machos e 316 fêmeas. Todos os tefritídeos capturados nas armadilhas pertenciam à espécie *A. fraterculus*. Da mesma forma, Rosa et al. (2013) avaliando a captura de mosca-das-frutas no município de Lages/SC, registraram predomínio absoluto (100%) de exemplares desta espécie em armadilhas de monitoramento, também em pomar de goiabeira serrana. No Rio Grande do Sul, Nunes e colaboradores (2013) também obtiveram percentual semelhante, no entanto em pomar de macieira. Tanto as goiabeiras serranas como as macieiras estão geograficamente distribuídas nas mesmas regiões do Estado de Santa Catarina e possuem períodos reprodutivos semelhantes, facilitando a multiplicação da mosca nestes hospedeiros, o que também justifica dos dados aqui observados.

Nesse trabalho a formulação CeraTrap, proteína hidrolisada de origem animal, demonstrou o maior percentual (41,2%) de captura de adultos de *A. fraterculus* (tabela 1) em relação aos demais atrativos testados. Quando se comparam atrativos alimentares, algumas proteínas hidrolisadas são mais atrativas a mosca-das-frutas em comparação com sucos.

Teixeira et al, (2010) e Nunes e colaboradores (2013) ao comparar estes atrativos, concluíram que a proteína hidrolisada BioAnastrepha (5%) e a levedura Torula (2,5%) mostraram maior atratividade que o suco de uva 25% na captura de adultos de *A. fraterculus* em pomar de macieira.

Os sucos de frutas têm sido utilizados pelo seu baixo preço e pela fácil aquisição no mercado. Ribeiro (2010) recomenda o suco de uva a 25% para a realização do monitoramento de *A. fraterculus.* Esse autor relata que este atrativo alimentar se sobressai em relação à outros atrativos devido ao processo de fermentação, cujas reações liberam voláteis atrativos a mosca-das-frutas. Por outro lado, nos últimos anos, o suco de uva a 25% tem apresentado falhas na detecção da praga, já que muitas vezes o inseto está presente nos pomares causando danos, mas a população não é detectada nas armadilhas de monitoramento quando iscadas com suco de uva (Zuanazzi, 2012, Botton et al. 2012). A baixa captura de moscas-das-frutas com sucos em algumas situações pode estar associada à concentração de açúcares presentes, os quais estão diretamente relacionados à safra de origem, processamento e às condições de armazenamento (Santos et al, 2009). Dessa forma, Nava & Botton (2010) mencionam que as proteínas hidrolisadas podem ser consideradas como uma alternativa ao suco de uva para o monitoramento e captura de moscas-das-frutas, além de serem mais seletivas aos insetos alvo.

Figura 1. Adultos de *Anastrepha fraterculus* (%) capturados em armadilhas McPhail iscadas com diferentes atrativos em pomar de goiabeira serrana durante a safra 2014/15.



Resultados semelhantes aos obtidos em nosso trabalho foram encontrados por Scoz e colaboradores (2006), os quais verificaram que o suco de uva a 25% e a proteína hidrolisada BioAnastrepha a 5% iscadas em armadilhas modelo McPhail, equivalem-se na atratividade e captura de *A. fraterculus* na cultura do pessegueiro. Entretanto na pesquisa de Scoz et al.

(2006) a levedura de Torula foi significativamente mais efetiva quando comparada ao suco de uva na captura de *A. fraterculus*.

Tabela 1. Números totais e médios de moscas capturadas por armadilha por dia (MAD) e de indicações de controle de *A. fraterculus* em pomar de goiabeira serrana, São Joaquim, SC. Safra 2014/15.

Atrativos	Moscas capturadas	Índice MAD[1] ± E.P[2]	Indicações de controle[3]
CeraTrap	247	0.40 ± 0.07 a	9
Suco de uva	160	0.26 ± 0.08 b	5
BioAnastrepha	107	0.17 ± 0.05 b	2
Torula	85	0.14 ± 0.06 b	2
Controle	0	0.00 ± 0.00 c	0

[1] Número médio de captura de moscas por armadilha por dia. [2] EP: Erro padrão

[3] Número de vezes que o índice MAD foi alcançado durante a safra. Índice acima de 0,5 MAD recomenda-se controle da praga.

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O acompanhamento e o conhecimento do número de moscas-das-frutas capturadas nas armadilhas servem como base para a tomada de decisão de controle desses insetos (Hickel, 2008; Rosa et al. 2013). Para a maioria das frutíferas de clima temperado cultivadas no sul do Brasil, o controle das moscas-das-frutas deve ser iniciado quando o nível de 0,5 moscas por armadilha por dia é alcançado (Kovaleski & Ribeiro, 2002; Muller et al. 2013). O atrativo CeraTrap apresentou maiores níveis de captura quando comparado aos demais tratamentos. Da mesma forma, esse atrativo demonstrou maior número de indicações de controle (MAD acima de 0,5 de mosca) ao longo do experimento (Tabela 2). Resultados semelhantes usando o atrativo CeraTrap também foram obtidos em trabalho realizado por Arioli e colaboradores (2014) na cultura da ameixeira.

Segundo Machota-Júnior et al. (2013), além da atratividade elevada, outra vantagem da formulação CeraTrap é a estabilidade apresentada, pois a atratividade aos adultos é mantida por um período de até 60 dias, sem necessidade de troca do produto, apenas reposição do conteúdo evaporado. Lasa et al. (2014) também ressaltam a praticidade de uso e a seletividade à outros insetos, bem como a viabilidade econômica deste atrativo.

Segundo Nava & Botton, (2010), um dos grandes problemas de perdas na produção de frutos é o ataque da mosca-das-frutas sem que o sistema de monitoramento detecte a presença da praga. Neste caso, a utilização de atrativos ineficientes para o monitoramento e detecção das populações de moscas-das-frutas, como o suco de uva 25%, pode comprometer a definição do momento da tomada de decisão, refletindo de forma negativa na produção com o maior percentual de danos nos frutos pelos ataques de *A. fraterculus*.

CONCLUSÕES

A proteína hidrolisada CeraTrap obteve os melhores resultados na captura e na detecção de *A. fraterculus* apresentando maior número de adultos capturados bem como maior número de indicações de controle ao longo do experimento em pomar de goiabeira serrana. Por esta razão, CeraTrap é uma alternativa promissora na detecção e monitoramento de *A. fraterculus* nesse cultivo no sul do Brasil.

REFERÊNCIAS

ARIOLI, C. J.; PADILHA, A. C.; BOTTON, M.; ROSA, J. M. da. Eficiência de atrativos alimentares na captura de adultos de *Anastrepha fraterculus* na cultura da ameixeira (*Prunus domestica)*. In: XXV Congresso Brasileiro de Entomologia, **Resumos...** Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão, UFG, 2014.

BOTTON, M.; MACHOTA JR., R.; NAVA, D. E.; C. J. ARIOLI. Novas alternativas para o monitoramento e controle de *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) (Diptera: Tephritidae) na fruticultura de clima temperado. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 22. **Anais...** Bento Gonçalves, SBF, 2012.

DUCROQUET. J. P. H. J.; RIBEIRO, P.A. Goiabeira Serrana: fatores climáticos trazem a pesquisa de volta ao centro de origem da espécie. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis. v. 9, n. 3, pp.13-15, 1996.

DUCROQUET, J. P. H. J.; HICKEL, E. R.; NODARI, R. O. **Goiabeira Serrana** (*Feijoa sellowiana*). Jaboticabal: FUNEP. (Série Frutas Nativas, 5), 2000, 66 p.

HICKEL, E. R. Pragas das fruteiras de clima temperado no Brasil: guia para o manejo integrado de pragas. Florianópolis: **Epagri**, 2008**,** 170 p.

KOVALESKI, A.; RIBEIRO, L. G. Manejo de pragas na produção integrada de maçã. Bento Gonçalves: **Embrapa Uva e Vinho**. 2002, (Circular Técnica, 34).

LASA, R.; CRUZ, A. Efficacy of New Commercial Traps and the Lure Ceratrap® Against *Anastrepha obliqua* (Diptera: Tephritidae). **Florida Entomologist**, v. 97, n. 4, p. 1369-1377, 2014.

LOMBARDO, P.; VIGNALE, B.; CABRERA, D. Caracterización de la morfologia floral y

estudio de la autoincompatibilidad en guayabo del país, *Acca sellowiana* (Berg) burret. In: I **Workshop sul americano sobre** *Acca sellowiana*. Anais... São Joaquim, 2009, CD-ROM.

LUCKMANN, A.; ROSA, J. M. dA.; BOFF, P. Danos e dispersão do gorgulho *Conotrachelu*s sp. em goiabeira serrana (*Acca sellowiana*) sob monocultivo e ecossistemas "Capões". **Revista Brasileira de Agroecologia.** n.4: pp. 1224-1228, 2009.

MACHOTA-JUNIOR, R.; BORTOLI, L. C.; LOECK, A. E.; GARCIA, F. R. M.; BOTTON, M. Estratégia atrativa. **Cultivar Hortaliças e Frutas.** Pelotas, v. 11, n. 81, pp. 20-23, 2013.

MULLER, C.; ARIOLI, C. J.; MASCARO, F. A.; BOTTON, M.; LOPES, J. R. S. Pragas da ameixeira no Brasil. Em: **A cultura da ameixeira**. Kretzchmar, A. A.; Rufato, L.; Pelizza, T. R. (Ed.). Florianópolis: Udesc. pp. 69-102, 2013.

NUNES, M. Z .; SANTOS, R. S.; BOFF, M. I. C.; ROSA, J. M. da. Avaliação de atrativos alimentares na captura de *Anastrepha fraterculus* (Wied. 1830) em pomar de macieira. **Rev. de la Facultad de Agronomía**, La Plata, v. 112, n. 2, pp. 91-96, 2013.

NAVA, D. E.; BOTTON, M. Bioecologia e controle de *Anastrepha fraterculus* e *Ceratitis capitata* em pessegueiro. **Embrapa Clima Temperado**, (Documento 315). 2010. 29 p.

RIBEIRO, L. G. Manejo das principais pragas da macieira no Brasil. **Agropecuária Catarinense**, v. 23, p. 149-157, 2010.

ROSA, J. M. DA., CARISSIMI BOFF, M. I., GONÇALVES, P. A., BOFF, P.; NUNES, M.Z. Aceite de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl) en la captura de la mosca de las frutas (*Anastrepha fraterculus* Wiedemann), en Guayaba Serrana (*Acca sellowiana* (Berg) Burret). **Idesia** (Arica), v. 31, pp. 97-101, 2013

ROSA, J. M. da; BOFF, M. I. C.; NUNEZ, M. Z.; AGOSTINETTO, L.; BOFF, P. Damage caused by *Conotrachelus psidii* (Coleoptera: Curculionidae) to the fruits of feijoa (*Acca sellowiana*). **Revista Colombiana de Entomología**. v. 41(1): 12-17, 2015.

SANTOS, R. S. S., KLESENER, D. F.; MEGIER, G.A. 2009. Dominadora. **Revista Cultivar** - Hortaliças e Frutas, v. 8, n. 56, pp. 25-27.

SCOZ, P. L.; BOTTON, M.; GARCIA, M. S.; PASTORI, P. L. Avaliação de atrativos alimentares e armadilhas para o monitoramento de *Anastrepha fraterculus* Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae) na cultura do pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsh). **Idesia**, v. 24, n. 2, p. 7-13, 2006.

TEIXEIRA, R., RIBEIRO, L. G., BOFF, M. I. C., BOFF, P., ZANARDI, O. Z. Attractiveness of commercial food baits to adult fruit flies in apple orchards. **Agropecuária Catarinense**, v. 23, n. 2, p. 84-88, 2010.

ZUANAZZI, J.V. Mosca das frutas, em curto prazo um panorama sombrio. **Jornal da Fruta**, Lages, n. 256, pp. 20, 2012.

ID:24902

ANÁLISE DA COMBUSTÃO DO DIESEL S10 EM MEIO AQUOSO NA PRESENÇA DE CATALISADOR

·Heron Schwarz[1]
Graciella Rozza[1]
Augusto E. Schlegel[1.]
·Jéssica da Silva[1]
Eduardo M. dos Santos[2.]
Luciano A. D. Koslowski[3.]

RESUMO

O óleo diesel, um derivado do petróleo utilizado amplamente no Brasil como combustível, é constituído principalmente por hidrocarbonetos de cadeia longa, enxofre, nitrogênio e oxigênio, estes três últimos em baixas concentrações. Os poluentes emitidos pela combustão do diesel causam problemas ecológicos reconhecidos em todo o mundo. Os motores a diesel de embarcações emitem material particulado, fumaça preta e carregam diversos compostos carcinogênicos de elevado impacto à saúde humana e aos ecossistemas. Investigações para reduzir os poluentes dessas emissões são fundamentais para a qualidade de vida humana e do meio ambiente. Os compostos emitidos pelos motores a Diesel que oferecem riscos diretos à saúde e aos ecossistemas, podem ser subdivididos em compostos de emissão regulamentada, como: monóxido de carbono, hidrocarbonetos, óxidos de nitrogênio e de enxofre e material particulado; e não regulamentados: aldeídos, amônia, benzeno, cianetos, tolueno e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs). O crescente uso de combustíveis fósseis durante as últimas décadas tem causado aumento na emissão de HPAs atmosféricos. Não havendo regulamentação específica para tais emissões, verifica-se a necessidade de estudos que auxiliem no entendimento dos impactos causados e proposição de alternativas para minimização destes ao meio ambiente. No presente estudo, realizou-se a análise de gases e a quantificação de HPAs. Os resultados obtidos foram mensurados a partir da emissão de gases em uma coluna de absorção de água provenientes da combustão do diesel S10 com um catalisador acoplado a um motor de combustão estacionário.

Palavras-chave: Diesel S10, combustão, coluna de absorção.

[1] Universidade do Estado de Santa Catarina-UDESC/CEAVI, Graduando em Engenharia Sanitária
[2] Universidade do Estado de Santa Catarina-UDESC/CEAVI, edumds@yahoo.com.br,
[3] Universidade do Estado de Santa Catarina-UDESC/CEAVI, luciano.koslowski@udesc.br.

INTRODUÇÃO

Em meados do século XIX, a necessidade de combustível para iluminação levou ao desenvolvimento da indústria do petróleo. No final do mesmo século, o crescimento do transporte motorizado fez com que a demanda de gasolina crescesse muito rapidamente consolidando a indústria do petróleo. Os motores a diesel constituem uma das principais fontes energéticas para veículos de transporte em terra e mar e auxiliam na prosperidade da economia mundial. O emprego de motores a diesel apresenta elevada demanda para produção energética em navios, por possuírem mecanismo simples, desempenho excelente e fácil manutenção, baixos custo e taxa de consumo do óleo combustível, altas relações de compressão e peso/energia, assim como densidade do óleo, eficiência térmica e durabilidade (LIN et al., 2012).

As emissões de materiais particulados dos motores diesel têm recebido atenção crescente em função dos possíveis efeitos adversos à saúde humana e ao meio ambiente, além disso, o aumento do preço do petróleo tem criado pressões para a redução do consumo de óleo diesel. Essas condições levam os pesquisadores e buscarem alternativas para substituir o diesel em todo ou em parte, buscando uma redução nas emissões gasosas e no material particulado. Nesse contexto, vários compostos oxigenados têm sido considerados, baseado na sua disponibilidade, preço, toxicidade, segurança e compatibilidade com o óleo diesel. Dentre esses oxigenados o biodiesel, etanol e metanol são os mais investigados, além do dietileno glicol dimetil éter (DOGAN, 2011).

Os poluentes emitidos pela combustão do diesel causam problemas ecológicos reconhecidos em todo o mundo, como a destruição da camada de ozônio, aumento do aquecimento global, chuva ácida, etc. Os motores a diesel de embarcações emitem material particulado, fumaça preta e carregam diversos compostos carcinogênicos de elevado impacto à saúde humana e aos ecossistemas. Algumas investigações para reduzir os poluentes dessas emissões são de fundamental importância para a saúde humana, meio ambiente e para a prosperidade da vida na Terra.

A composição dos gases de combustão de diesel depende de vários fatores como o tipo de diesel ou biodiesel, tipo de motor, condições de operação, presença de catalisadores, temperatura, pressão e umidade. A produção de energia de uma combustão convertida em trabalho pode ser feita mediante a combustão em máquinas a explosão. Nas paredes do vaso de reação (cilindro + pistão), que funciona como catalisador, forma-se o NO(g) que é expelido como um dos gases de exaustão do motor. As condições da reação são propícias à formação de muitos outros compostos orgânicos de exaustão do motor como os HPA's

(Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos), PAC's (Compostos Policíclicos Aromáticos), e POM's (Materiais Policíclicos Orgânicos), (FYNLAYSON-PITTS, 2000). Os HPAs são conhecidos por seu potencial tóxico e carcinogênico a humanos (ZHU et al., 2011) e outros animais, ampla distribuição geográfica e degradação lenta. Devido a essa última característica, é classificada como poluente orgânico persistente (POP), (LIN et al., 2012).

Deste modo, considerando a preocupação ambiental e a demanda por equipamentos e processos que reduzam os malefícios causados à saúde humana e ao meio ambiente, através deste estudo, propôs-se verificar a influência de diferentes concentrações de biodiesel e butanol adicionadas ao combustível diesel S10 em um motor de combustão interna, avaliando parâmetros que indicam a emissão de poluentes atmosféricos.

OBJETIVO

Avaliar a emissão de gases a partir da combustão do diesel S10.;

Determinar a emissão de gases em descarga molhada por intermédio de análise de turbidez, pH e HPAs da água.

MÉTODOS E MATERIAIS

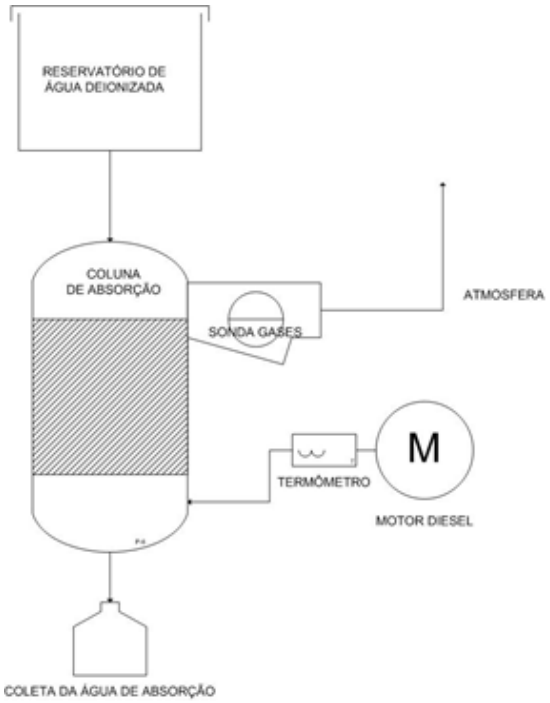
Procedimento dos Ensaios

Neste trabalho foram avaliados os compostos provenientes da combustão de um motor a diesel, utilizando como combustível óleo diesel S10. Os procedimentos foram realizados na cidade de Ibirama, Santa Catarina, nas dependências do Laboratório de Análises Químicas da Universidade do Estado de Santa Catarina, Campus V - CEAVI, durante o período de julho à agosto de 2015, coletando amostras em triplicada e considerando a aceleração constante do motor em 3000 rpm. Ao final de cada ensaio foi realizada a lavagem da bureta graduada e da mangueira de alimentação de combustível no motor a fim de evitar contaminação e minimizar a probabilidade de erros nos resultados obtidos. O equipamento é constituído por um motor estacionário Branco 5.0 H.P., com acionamento manual, movido à diesel, modelo náutico.

Acoplou-se ao motor um sistema de exaustão composto por um tubo flexível para radiador, seguido a uma coluna de absorção de leito fixo empregada para absorver os gases provenientes da combustão. A coluna foi montada com tubo de aço inoxidável com diâmetro de 10 cm e empregando no seu interior recheio com suportes de cerâmica e em sua base adicionada uma torneira para coleta da amostra de água. Para adição de água na coluna, um deionizador foi acoplado ao equipamento para fazer a lavagem dos gases ao entrar em contato com o efluente atmosférico da combustão no motor. Retirou-se o tanque de combustível do

motor, sendo este então alimentado por uma mangueira de silicone ligada a uma bureta graduada de 50 mL abastecida com combustível. O diagrama sistemático do processo de absorção de gases está demostrado conforme figura 1 a seguir.

Figura 01: Diagrama esquemático do sistema de absorção de gases.



Ensaios de HPAs, emissões gasosas e turbidez

Para o preparo do combustível e realização dos ensaios utilizou-se o diesel S10 adquiridos em rede de postos de combustível. A quantificação de HPAs foi realizada por uma sonda ultravioleta (modelo enviroFlu-HC da marca Trios) em amostras de água provenientes do processo de absorção verificado na coluna acoplada ao sistema de exaustão do motor. A sonda fluorimétrica submersível utilizada para a detecção de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos tem como princípio a fluorescência ultravioleta, determinando a quantidade de emissões de fluorescência de um determinado volume de amostra utilizando flashes de luz xênon.

Estabeleceu-se o tempo de cinco minutos de funcionamento do motor com aceleração constante para seu aquecimento, sendo rotação do motor ajustada em aproximadamente 3000 rpm, utilizando um tacômetro (modelo MINIPA MDT 2238-A), para estabilização das emissões geradas. Ao atingir o tempo determinado, abriu-se a válvula de água deionizada a uma vazão de 30 L/h durante cerca de 30 segundos para que houvesse a pré-limpeza dos

compostos acumulados no interior da coluna. A transferência de massa entre as duas fases é promovida no interior da coluna, o qual mantém o contato contínuo entre as fases em toda a extensão de cada leito recheado. Desta forma, o componente é absorvido do interior da fase gasosa para o interior da fase líquida. Após a pré-limpeza, para realização do ensaio, amostras de cerca de 900 mL foram coletadas por meio de béqueres, utilizando-se a mesma vazão estabelecida para a pré-limpeza da coluna.

A turbidez foi determinada por meio de um turbidímetro portátil (modelo 2100p da marca Hach) em amostras de água provenientes da coluna de absorção acoplada ao sistema de exaustão do motor.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Realizou-se a análise de fluorimetria para identificar a formação de HPAs durante o processo de combustão do diesel S10. As médias dos resultados obtidos para análise de fluorimetria estão representadas na Tabela 01, assim como o desvio padrão apresentado nesta análise e médias dos valores de turbidez, rotação, temperatura do motor, consumo de combustível para os testes em triplicata realizados com o combustível S10.

Tabela 01: Valores médios dos resultados da combustão do diesel S10.

MÉDIA ± DP*	Turbidez (NTU)	Rotação (rpm)	Temp. motor (°C)	HPAs (µg/L)	Consumo (mL)
Diesel S10	236 ± 27,22	3060 ± 4,73	138 ± 1,00	24,05 ± 4,30	27,5 ± 0,5
Rotação (rpm)	3060 ± 4,73	3054 ± 6,93	3025 ± 9,5	3025 ± 7,51	3017 ± 6,11
Temp. motor (°C)	138 ± 1,00	140 ± 1,00	139 ± 1,73	136 ± 1,15	139 ± 1,53
HPAs (mcg/L)	28,56 ± 4,30	39,74 ± 3,66	38,50 ± 2,08	36,2 ± 1,86	56,25 ± 4,71
Consumo (mL)	27,5 ± 0,5	28 ± 2,00	26 ± 0,25	25 ± 0,58	26 ± 0,36

Os valores encontrados pela análise de HPA (hidrocarbonetos policíclicos aromáticos) por meio da sonda HPA Enviroflu, das amostras de água retiradas da coluna de absorção após 5 minutos de funcionamento do motor, corresponde ao valor de 24,05 µg/L que considera que

boa parte dos HPAs gerados no processo de combustão e foram absorvidos pela água, em função da baixa solubilidade desses compostos. Os HPAs são formados pela combustão incompleta de matéria orgânica, em condições de baixa pressão, elevada temperatura e curto tempo (KUMAR et al., 2013). Formam-se junto às paredes da câmara onde a temperatura não é suficiente para completar a reação, ou em regiões da câmara onde a mistura é excessivamente rica ou pobre. Os hidrocarbonetos aromáticos, devido à sua grande estabilidade química, tornam mais difícil o rompimento das ligações do anel.

As características dos HPAs formados dependem de vários fatores, entre eles está a temperatura envolvida, além do tempo de reação e a matéria orgânica utilizada (FERREIRA & OLIVEIRA-FILHO, 2013). Uma característica bastante dependente da temperatura é o número e o comprimento das cadeias alifáticas ligadas aos anéis. Em altas temperaturas estas cadeias se tornam pouco estáveis e há diminuição de seus comprimentos, privilegiando grupamentos pequenos (FERREIRA & OLIVEIRA-FILHO, 2013). O mecanismo de ruptura das cadeias alifáticas que favorecem a formação de HPAs não alquilados tem sido discutido como potencial gerador destes compostos carcinogênicos.

De acordo com os a resolução CONAMA N° 382/2006, a produção de óxidos nitrosos (NOx), refere-se à soma das concentrações de monóxido de nitrogênio (NO) e dióxido de nitrogênio (NO2). A maior fonte de NOx na atmosfera são provenientes do processo de combustão e de emissões veiculares. O aumento de NO é proporcional diretamente à temperatura e a alta concentração de O_2(g) (KUMAR et al., 2013).

CONCLUSÕES

O mecanismo de formação de HPAs durante a combustão se deve à repolimerização de fragmentos de hidrocarbonetos formados durante o craqueamento das moléculas maiores do combustível na chama. Fragmentos contendo dois átomos de carbono são prevalentes depois do craqueamento e da combustão parcial e podem se combinar para formar uma cadeia de radical livre de quatro carbonos, a qual poderia adicionar mais dois carbonos para formar um anel de seis membros (FERREIRA et al., 2008). Dentre os objetivos propostos para este trabalho, fez-se a quantificação de HPAs (hidrocarbonetos policíclicos aromáticos) pela sonda. Os testes de turbidez demonstraram que este parâmetro depende do material particulado formado durante a combustão.

Com os dados apresentados, foi possível observar que o diesel S-10 apresenta uma pequena redução na emissão de poluentes 1660,39 mg/N.m^3, 9,26% inferior estabelecido pela resolução do Conama 382/2006 (1830 mg/N.m^3).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LIN, S.; LEE, W.; LEE, C.; WU, Y. Reduction in emissions of nitrogen oxides, particulate matter, and polycyclic aromatic hydrocarbon by adding water-containing butanol into a diesel-fueled engine generator. Fuel, v. 93, p. 364-372, 2012.

DOGAN, O. The influence of n-butanol/diesel fuel blends utilization on a small diesel engine performance and emissions. Fuel, v. 90, p. 2467–2472, 2011.

FERREIRA, S. L.; SANTOS, A. M. D.; SOUZA, G. R. D.; POLITO, W. L.; MÓDOLO, D. L. Análise por cromatografia gasosa de BTEX nas emissões de motor de combustão interna alimentado com diesel e mistura diesel-biodiesel (B10). Química Nova, vol. 31, p. 539-545, 2008.

FYNLAYSON-PITTS, B.J.; pitts Jr, J.N. Chemistry of upper and lower atmosphere - Theory, experiments, and applications. New York: Academic, 2000. 969p.

ZHU, M.; MA, Y.; ZHANG, D. An experimental study of the effect of a homogeneous combustion catalyst on fuel consumption and smoke emission in a diesel engine. Energy. Issue 10, v.36, p.6004-6009, 2011.

SISINNO, C. L. S.; OLIVEIRA-FILHO, E. C. Princípios de Toxicologia Ambiental. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2013.

KUMAR, S.; CHO, J. H.; PARK, J.; MOON, I. Advances in diesel–alcohol blends and their effects on the performance and emissions of diesel engines. Renewable and Sustainable Energy Reviews. Issue 0, v.22, p.46-72, 2013.

ID: 24903

MINERALOGIA E TEORES DE AL EXTRAÍDOS COM KCL E OXALATO DE AMÔNIO EM SOLOS ÁCIDOS BRASILEIROS

[1]**Diego Fernando Roters**;
[2]Gabriel Octávio de Mello Cunha;
[3]Ana Claudia Casara;
[4]Eduardo da Silva Daniel;
[5]Cleber Rech.

RESUMO

Solos ácidos de ambiente tropical com esmectitas, assim como solos altamente tamponados de ambiente subtropical, contendo esmectita com hidroxi-Al entrecamadas (EHE) e/ou, vermiculita com hidroxi-Al entrecamadas (VHE), teores de Al-KCl podem ser excepcionalmente altos; entretanto, em alguns casos não manifestam efeitos fitotóxicos do elemento nas culturas. O Al "trocável" é tradicionalmente quantificado no extrato da solução KCl 1 mol L^{-1} (Al-KCl), mas nem sempre esse elemento provém unicamente de formas trocáveis. Este trabalho objetivou investigar relações entre Al extraído com solução KCl e de oxalato de amônio com a mineralogia da fração argila.As análises mineralógicas foram realizadas por difratometria de raios-X em um difratômetro Philips, modelo PW 3710.A quantificação do Al nos extratos de KCl e oxalato de amônio foi feita, respectivamente, por titulação com NaOH 0,02 mol L^{-1} padronizado e por espectrofotometria de absorção atômica (EAA). Foram utilizadas amostras de dois horizontes (A e B) de 12 perfis de solo de cinco estados brasileiros (AC, PE, BA, RS e SC), com diferentes características mineralógicas, todos com teores de Al-KCl superior a 4 cmolc kg^{-1} no horizonte B. Dois perfis de SC (Rancho Queimado e Curitibanos), com níveis baixos de Al-KCl, foram incluídos para comparação. Os altos teores de Al-KCl evidenciaram-se relacionados com a mineralogia dos solos estudados. Nos solos ácidos com esmectitas, drenagem moderada ou imperfeita e oscilação do lençol freático houve evidências morfológicas, confirmadas pelas análises mineralógicas, de que no clima atual ocorre um processo de destruição de argilas, liberando Al que precipita como compostos amorfos.

Palavras-chave: Esmectitas, solos ácidos, KCl.

[1]Mestrando em Ciência do Solo UDESC/CAV,Lages–SC, diegoroters@gmail.com;Doutorando em [2]Ciência do solo UDESC/CAV, Lages – SC, gabriel.cunha4@gmail.com; [3]Mestranda em Ciência do Solo, UDESC/CAV, Lages – SC, aninhacasara@gmail.com; [4]Doutorando em Ciência do Solo, UDESC/CAV, Lages-SC, edudaniel@hotmail.com; [5]Doutorando em Ciência do Solo, UDESC/CAV, Lages-SC, clebercbt@gmail.com..

INTRODUÇÃO

Os níveis de Alem muitos solos ácidos brasileiros, são excepcionalmente altos, mas em alguns casos não se manifestam efeitos fitotóxicos nas culturas. O Al existe no solo sob diferentes formas, incluído Al estrutural em aluminosilicatos e em hidróxidos e oxidróxidos (argilominerais, gibbsita e minerais primários), Al trocável (principalmente monômeros), Al complexado a compostos orgânicos e Al na forma de polímeros inorgânicos, livres ou associados às demais frações coloidais. O Al "trocável" é tradicionalmente quantificado no extrato da solução de KCl 1 mol $L^{-1,}$ mas nem sempre o Al provém unicamente de formas trocáveis desse elemento. Em muitos solos de várias regiões brasileiras, como os da Amazônia, Nordeste e extremo sul do Brasil, com participação expressiva de esmectitas em processo de destruição no clima úmido atual, os solos são ácidos, relativamente férteis, mas apresentam quantidades muito altas de Al-KCl, a exemplo de alguns solos do Acre estudados por Almeida et al. (2010); Cambissolos e Argissolos do Amazonas, por Marques et al. (2002); e Vertissolos do Recôncavo Baiano, por Ribeiro et al. (1990), onde teores de Al-KCl superando os 10 cmolc kg^{-1} são frequentes. Em vários casos, teores altos de Ca^{2+} e Mg^{2+}, soma e saturação por bases ocorrem em conjunto com teores muito elevados de Al-KCl, sendo frequentes as situações em que os valores de pH em água são superiores a 5,5, como em solos do Acre (Embrapa, 2010) e do Rio Grande do Sul(Almeida et al., 2000), onde não é esperada a presença de Al trocável.

Na condução deste trabalho, selecionaram-se solos ácidos de várias regiões brasileiras, com distintas propriedades físicas, químicas, mineralógicas e teores de Al acima de 4 $cmol_c$ kg^{-1} no horizonte subsuperficial (B), objetivando estabelecer possíveis relações entre a mineralogia da fração argila e os teores de Al constatados nos solos.

MATERIAL E MÉTODOS

Seleção dos solos: Este estudo foi realizado no Laboratório de Gênese e Mineralogia do Solo do Departamento de Solos e Recursos Naturais da Universidade do Estado de Santa Catarina, em Lages, SC, com amostras de solos de cinco estados brasileiros, com dois horizontes cada (A e B), sendo esses dos Estados do Acre (perfis AC4, AC6, AC9 e AC11), Bahia (BA), Pernambuco (PE), Santa Catarina (Bom Retiro-SCBR e São Joaquim perfil 8-SC8SJ) e Rio Grande do Sul (Formigueiro-RS11 e Rosário do Sul-RSRS). Dois perfis de Santa Catarina (Rancho Queimado-SCRQ e Curitibanos-SCCB), com teores mais baixos de Al-KCl e mineralogia predominantemente caulinítica, foram usados para comparação.

As amostras de solo foram coletadas em locais onde já haviam sido previamente descritos perfis de solo, cujos resultados foram publicados em trabalhos de pesquisa e dissertações, sendo sua classificação de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2006). É importante salientar que, as características químicas, físicas, mineralógicas e as respectivas fontes de referência desses trabalhos (originais) estão descritas em Cunha (2013), em trabalho realizado no período de 2011 a 2013.

Análises físicas e químicas: As amostras de solo, foram secas em estufa a 60°C por 24 h, destorroadas, moídas e peneiradas, retendo-se a fração com diâmetro inferior a 2 mm (TFSA) para as análises.

A determinação do pH em água e em solução de KCl 1 mol L^{-1} foi feita por potenciometria, em suspensão solo: líquido 1:1.

Para a determinação do Al "trocável", os extratos de KCl 1 mol L^{-1} foram obtidos segundo Embrapa (1997), pesando-se 4 g de TFSA em tubos de polietileno (falcon) de 50 mL e adicionando-se 40 mL de solução de KCl 1 mol L^{-1}. As amostras foram agitadas horizontalmente a 120 rpm por 30 min, com medida do pH do extrato após agitação (relação 1:10), e em seguida centrifugadas a 2.000 rpm por 10 min.

Uma alíquota de 20 mL do centrifugado foi utilizada para quantificação do Al por titulometria com solução de NaOH 0,02 mol L^{-1} padronizado com biftalato ácido de potássio 0,1 mol L^{-1}, utilizando como indicador a fenolftaleína. Todas as análises químicas foram realizadas com três repetições.

O Al foi extraído também com solução de oxalato de amônio 0,2 mol L^{-1} tamponado a pH 3, segundo McKeague & Day (1966). Pesou-se 0,8 g de TFSA em tubos falcon de 50 mL, sendo adicionados 40 mL do extrator; as amostras foram agitadas a 120 rpm num período de 4 h no escuro, após o que foi medido o pH e as amostras centrifugadas a 2.000 rpm por 10 min. O Al foi quantificado por EAA, usando mistura de acetileno e óxido nitroso.

Análises mineralógicas: Após a obtenção das lâminas de argila orientada, as análises mineralógicas foram realizadas por difratometria de raios-X (DRX) em um difratômetro Philips, modelo PW 3710, dotado de tubo de cobre, ângulo de compensação θ/2θ e monocromador de grafite, com variação angular de 3,2 a 42º2θ. A velocidade angular foi de 0,02 º2θ/s, em modo por passos (*step*), com tempo de leitura de um segundo por passo.

A metodologia para a obtenção das lâminas orientadas, bem como a confecção, a interpretação dos difratogramas e, principalmente a porcentagem dos argilominerais encontrada em cada solo após análise no DRX, encontram-se em Cunha (2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de pH em água e em KCl na maioria das amostras tenderam a diminuir em profundidade. Todos os solos apresentaram saldo de carga líquida negativa, indicada pelos valores negativos do ΔpH, condizentes com a mineralogia da fração argila, composta por caulinita e argilominerais 2:1, com ou sem polímeros de hidroxi-Al entrecamadas (HE), com pouca ou nenhuma gibbsita.

Houve grande diferença entre o pH em água e em solução de KCl 1 mol L^{-1}, principalmente nas amostras AC6 (Bt_3), AC9 (Bt_2), AC11 (Bv), BA (B), RS11 (Bt_x+Btg_{x1}) e RSRS (Bt_3), que em alguns casos chegam a ser duas unidades mais baixas do que em água (Quadro 1). A alta concentração salina, aumentando a força iônica da solução, tende a incrementar a hidrólise de compostos de Al, nas suas diversas formas, resultando em aumento da concentração de íons H^+ na solução, com consequente redução dos valores de pH. Resultados semelhantes foram obtidos por Lima et al. (2006), Almeida et al. (2010) e por Bernini et al. (2013), entre outros em solos do Acre. Entretanto, esse efeito foi menor nos solos mais cauliníticos, o que pode ser decorrente da menor carga líquida negativa desses solos, cujos argilominerais apresentam baixa carga negativa permanente.

Os valores do pH em KCl lidos na relação 1:1 não diferiram dos valores de pH do extrato após agitação com KCl 1 mol L^{-1} para a determinação do Al, em que se utilizou uma relação solo: solução de 1:10, indicando não ter havido efeito da diluição sobre os valores do pH final (Quadro 1). Nos extratos de solo da solução de oxalato de amônio, os valores de pH situaram-se em valores próximos a 3,0; portanto, similares ao pH da solução tamponada, confirmando a boa efetividade do tampão utilizado. As quantidades de Al quantificadas no extrato de KCl 1 mol L^{-1} foram excepcionalmente altas nos solos com predominância e, ou, proporções elevadas de argilominerais do grupo das esmectitas (AC6, AC9, AC11, BA, PE, RS11 e RSRS), notadamente no horizonte B desses solos. No horizonte A, em razãodos maiores valores de pH, teores de Ca^{2+} e Mg^{2+}, soma e, ou, saturação por bases (dados não mostrados), os teores de Al-KCl foram mais baixos (Quadro 1). Esse comportamento era esperado, uma vez que com a presença de cátions básicos, há um incremento natural na soma e saturação por bases, resultando em aumento do pH. Em valores de pH mais altos, principalmente quando o valor se situa próximo de 5,5, o Al trocável tende a precipitar como um hidróxido (Thomas & Hargrove, 1984).

Quadro 1 – Valores originais de pH (1:1), delta pH, pH dos extratos após agitação (1:10 e 1:50) e teores de Al quantificados nos extratos de KCl 1 mol L^{-1} e oxalato de amônio 0,2 mol L^{-1} dos solos estudados.

		pH			.....KCl 1 mol L-1(2).....		O. Amônio 0,2 mol L-1(2)	
Solo(1)	Horizonte	Água	KCl	ΔpH	pH do extrato	Al	pH do extrato	Al
		1:1			1:10	cmolc kg-1	1:50	cmolc kg-1
AC4	Ap	5,3	3,9	-1,4	3,94	0,58	2,88	19,80
AC4	Bt2	5,1	3,8	-1,3	3,64	6,75	2,92	52,13
AC6	Ap	5,1	3,7	-1,4	3,50	3,16	2,94	48,99
AC6	Bt3	5,0	3,7	-1,3	3,63	15,13	2,89	148,76
AC9	Ap	6,1	4,5	-1,6	4,34	0,06	2,87	36,31
AC9	Bt2	5,5	3,6	-1,9	3,94	11,76	2,83	73,04
AC11	Ap	5,4	4,2	-1,2	3,79	1,28	2,94	91,22
AC11	Bv	4,7	3,6	-1,1	3,38	16,7	2,89	163,66
BA	A	5,3	4,2	-1,1	3,73	0,01	3,00	55,16
BA	B	5,3	3,6	-1,7	3,35	20,03	2,87	207,39
PE	Ap	5,3	3,9	-1,4	3,75	5,55	2,78	133,23
PE	Bt2	4,7	3,8	-0,9	3,62	22,48	2,80	199,94
RS11	A2	4,5	3,8	-0,7	3,51	2,16	2,87	79,74
RS11	Btx+Btgx1	5,3	3,7	-1,6	3,63	8,62	2,91	37,6
RSRS	A2	5,27	4,10	-1,17	4,14	0,17	2,92	16,51
RSRS	Bt3	5,60	3,54	-2,06	3,47	8,31	2,84	94,37
SCBR	A	4,57(2)	3,68(2)	-0,89	3,69	6,82	2,91	186,92
SCBR	Bi	4,85(2)	3,52(2)	-1,33	3,53	8,75	2,92	100,35

SCCB	A1	4,54	3,74	-0,8	4,00	3,49	2,94	90,26
SCCB	Bw3	5.09	4.08	-1,01	4,30	1,71	2,94	72,76
SC8SJ	A	4,5	3,7	-0,8	3,68	4,58	2,92	231,08
SC8SJ	Bi	4,5	3,8	-0,7	3,57	6,32	2,93	132,29
SCRQ	A	4,37	3,73	-0,64	3,38	5,66	2,92	78,40
SCRQ	Bt	4,75	4,04	-0,71	3,85	2,92	2,93	33,10
	pH original dos extratos				(6,54)		(3,0)	

[(1)]Acre Perfil 4(AC4), AC6; Acre Perfil 6, AC11; Acre Perfil 11, BA; Bahia, PE; Pernambuco, RS11; Rio Grande do Sul Perfil 11, RSRS; Rio Grande do Sul - Rosário do Sul; SCBR; Santa Catarina – Bom Retiro, SCCB; Santa Catarina – Curitibanos, SC8SJ; Santa Catarina Perfil 8 – São Joaquim e SCRQ; Santa Catarina – Rancho Queimado. [(2)]Valores obtidos por Cunha (2013). Valores entre parênteses indicam o pH original da solução extratora.

Entretanto, no horizonte B de alguns dos solos com esmectita citados anteriormente, o pH em água não segue essa tendência. No horizonte B dos perfis AC9 (pH=5,5), BA (pH=5,3), RS11 (pH=5,3) e RSRS (pH=5,6), os valores de pH situam-se próximo ou são superiores a 5,5 e mesmo assim os teores de Al-KClsão extremamente elevados (Quadro 1). O comportamento anômalo desses solos aponta para a hipótese de que a adição do sal de KCl pode estarprovocando a hidrólise de parcela do Al em formas não trocáveis, possivelmente provenientes dos compostos amorfos presentes nesses solos.

Nos solos com predomínio de caulinitas, com moderadas (SCBR) ou pequenas (SC8SJ, SCCB e SCRQ) quantidades de argilominerais e filossilicatos com estrutura 2:1 (ilitas, EHE ou VHE), os teores de Al do extrato de KCl 1 mol L^{-1} também foram altos, principalmente nos solos de Bom Retiro (SCBR) e de São Joaquim (SC8SJ), que foram qualificados como alíticos; entretanto, as quantidades absolutas de Al foram sempre inferiores às dos solos ácidos com predomínio de esmectitas. Diferentemente do que naqueles, em todos os solos mais caulinítico, os baixos valores do pH em água foram consistentes com as quantidades de Al quantificadas pelo KCl, cuja mediana foi de 4,5.

Para os solos mais caulinítico estudados, os teores de Al quantificados no extrato de oxalato de amônio foram, de modo similar aos solos mais esmectíticos, muito superiores ao Al quantificado nos extratos de KCl (Quadro 1), chegando em alguns casos a atingir valores

superiores aos dos solos esmectíticos (186,92 e 231,08 cmolc kg^{-1}) para o horizonte A dos solos SCBR e SC8SJ, respectivamente). Entretanto, em nenhum dos casos, os teores de Al-KCl foram tão expressivamente altos quanto os verificados nos solos esmectíticos, variando de 1,71 a 8,75 $cmol_c$ kg^{-1} (Quadro 1).

A solução de oxalato de amônio, nesses solos, parece ter dissolvido não só Al proveniente de compostos inorgânicos amorfos, como também parcela considerável de Al de compostos orgânicos, uma vez que os teores mais altos ocorreram principalmente no horizonte A dos solos com maior teor de matéria orgânica (SCBR e SC8SJ). Isso provavelmente ocorre em razão das associações mais complexas e estáveis do Al com a matéria orgânica. Tais solos ainda apresentaram teores de C consideráveis no horizonte B, podendo parte doAl-KCl nesses horizontes também ser proveniente da hidrólise do Al de compostos orgânicos nesses.

CONCLUSÕES

A composição dos minerais da fração argila mostrou-se relacionada com os teores de alumínio nos solos estudados.

Nos solos em que os argilominerais do grupo das esmectitas tiveram participação expressiva, os teores de Al-KCl, principalmente no horizonte subsuperficial (B), foram expressivamente mais altos, incluindo, além das formas trocáveis, Al proveniente da dissolução de compostos amorfos em fases discretas e parcela de polímeros de Al amorfos de entrecamadas, comparado com os solos essencialmente cauliníticos.

O método de extração do Al trocável com a solução de KCl 1 mol L^{-1}, portanto, superestimou as formas trocáveis de Al nos solos estudados. Esse efeito decorreu da alta concentração salina do sal utilizado, que, ao incrementar a hidrólise, dissolveu parcela de Al proveniente de compostos inorgânicos amorfos e Al de compostos orgânicos.

REFÊRENCIAS

ALMEIDA, J.A.; CAMPOS, M.L.; FERREIRA, E.R.N. & GATIBONI, L.C. Formas de alumínio nos solos do Acre. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE CLASSIFICAÇÃO E CORRELAÇÃO DE SOLOS. SOLOS SEDIMENTARES EM SISTEMAS AMAZÔNICOS - POTENCIALDADES E DEMANDAS DE PESQUISA, 10., Acre, 2010. Anais... Acre, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Pesquisas Coligadas, 2010. p.38-50.

BERNINI, T.A.; PEREIRA, M.G.; FONTANA, A.; ANJOS, L.H.C.; CALDERANO, S.B.; WADT, P.G.S.; MORAES, A.G.L. & SANTOS, L.L. Taxonomia de solos desenvolvidos sobre depósitos sedimentares da Formação Solimões no Estado do Acre. Bragantia, 72:71- 80, 2013.

CUNHA, G.O.M. Mineralogia e formas de alumínio em solos ácidos brasileiros. Lages, Universidade do Estado de Santa Catarina, 2013. 153p. (Dissertação de Mestrado)

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. 2.ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 1997. 212p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Solos sedimentares em sistemas amazônicos - potencialidades e demandas de pesquisas, 2010. 95p. (Guia de Campo)

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2006. 306p.

LIMA, H. N.; MELLO, J. W. V.; SCHAEFER, C. E. G. R.; KER, J. C. & LIMA, A. M. N. Mineralogia e química de três solos de uma topossequência da bacia sedimentar do Alto Solimões, Amazônia Ocidental. R. Bras. Ci. Solo, 30:59-68. 2006.

MARQUES, J.J.; TEIXEIRA, W.G.; SCHULZE, D.G. & CURI, N. Mineralogy of soilswithunusually high exchangeable Al fromthe western Amazon Region. Clay Miner., 37:651- 661, 2002.

McKEAGUE, J.A. & DAY, J.H. Dithionite-and oxalate- extractable Fe and Al as aids in differentiatingvarious classes of soils. Can. J. SoilSci., 46:13-22, 1966.

RIBEIRO, L.P.; VOLKOFF, B. & MELFI, A.J. Evolução mineralógica das argilas em solos vérticos do Recôncavo Baiano. R. Bras. Ci. Solo, 14:263-268, 1990.

THOMAS, G.W. & HARGROVE, W.L. The chemistry of soilacidity. In: ADAMS, F., ed. Soilacidityandliming. Madison, AmericaSociety of Agronomy/Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, 1984. p.3-56.

WHITTIG, L.D. & ALLARDICE, W.R. X-ray diffractiontechniques. In: KLUTE, A., ed. Methods of soilanalysis; Physicalandmineralogicalmethods. 2.ed. Madison, Soil Science Society of America, 1986. Part 1, p.331-362.

ID:24911

CARACTERIZAÇÃO DA MINICOMPOSTAGEM ECOLÓGICA NAS ESCOLAS PÚBLICAS DE LAGES – SC

Silvia Maria Alves da Silva de Oliveira[1];
Mariane Souza Melo de Liz[2];
Regiane de Oliveira[3];
Thayná Menegotto da Cruz[4];
Lúcia Ceccato de Lima[5];
Ana Emília Siegloch[6]

RESUMO

Encontrar soluções mais adequadas para a destinação dos resíduos produzidos é um grande desafio da sociedade atual. A Lei Federal n° 12.305/2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios e objetivos, sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento, as responsabilidades dos geradores e do poder público. Essa lei traz a compostagem como uma forma de destinação final ambientalmente adequada para os resíduos orgânicos, favorecendo a reciclagem e minimizando a contaminação do solo, da água e do ar. Desde 2013 o projeto "Lixo Orgânico Zero" a partir da Minicompostagem Ecológica (MCE) tem mobilizado escolas da rede pública do município de Lages em Santa Catarina. O objetivo desta pesquisa foi caracterizar as instituições escolares que desenvolveram este projeto a partir de 2013 focando nas escolas municipais e estaduais de educação básica que aderiram a MCE. Em maio de 2015 foi aplicado junto aos diretores o instrumento para coleta de dados que consistiu em formulário com questões sobre a destinação dos resíduos orgânicos da escola. A partir deste constatamos que 87,14% das instituições escolares que participaram da pesquisa desenvolveram a MCE e implantaram ou melhoraram hortas e jardins, houve envolvimento dos diversos profissionais das escolas nas práticas de destinação de resíduos orgânicos à MCE, muitos professores incorporaram a prática da MCE como uma estratégia interdisciplinar de abordagem da Educação Ambiental. Os diretores ressaltam que é essencial a integração dos alunos no processo para a conscientização e comprometimento com a preservação do meio ambiente.

Palavras Chave: Resíduos Orgânicos; Minicompostagem Ecológica; Educação Básica.

[1] Mestranda em Ambiente e Saúde – UNIPLAC (silviaalves@sesc-sc.com.br); [2] Graduanda em Engenharia Ambiental – UDESC (mari-di-liz@hotmail.com); [3] Graduanda em Medicina – UNIPLAC (regivet85@hotmail.com); [4] Graduanda em Biomedicina – UNIPLAC (menegottothayna@gmail.com); [5] Professora Doutora e co-orientadora - PPGAS UNIPLAC (ceccato@brturbo.com.br); [6] Professora Doutora e Coordenadora do PPGAS UNIPLAC (asiegloch@gmail.com)

INTRODUÇÃO

A Constituição Federal do Brasil (1988) define em seu artigo 225 que "Todos tem o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial a sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e a coletividade o dever de

defendê-lo e preservar para os presentes e futuras gerações". Os indivíduos precisam ser despertados para as questões ambientais que os cercam de forma a contribuir para o desenvolvimento de uma consciência mais crítica e enfrentamento de situações problemas viabilizando o uso de seu direito. De acordo com a Proposta Curricular de Santa Catarina (1998) a Educação Ambiental, como prática política, é um importante instrumento para reconhecimento da problemática ambiental e pode nortear a ação dos atores de forma a preservar o meio ambiente.

Uma das grandes preocupações ambientais do momento é o descarte dos resíduos produzidos. O crescimento da população e do consumo tem acarretado aumento na quantidade de resíduos sólidos a serem descartados. Provenientes das atividades industrial, doméstica, comercial, agrícola e de serviços, se não forem adequadamente geridos, podem provocar sérios danos ao ambiente e à sociedade (ANDRADE & FERREIRA, 2011). O desenvolvimento de soluções mais adequadas, com baixo custo e controle social, tem sido um grande desafio para a enorme geração de resíduos sólidos em todo Brasil.

A Lei Federal n° 12.305 de 02 de agosto de 2010 no capítulo I das disposições gerais, Art. 1º instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), dispondo sobre seus princípios e objetivos, e também, sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. No capítulo II, Art. 3º traz definições a serem compreendidas para efeito da lei entre outros, "disposição final ambientalmente adequada" e a destinação ordenada de "rejeitos" (resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, como a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada) em aterros de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (BRASIL, 2010).

Entre os diversos tipos de resíduos, os orgânicos domésticos de origem animal e vegetal, se decompõem em curto espaço de tempo e representam mais de 50% do peso do resíduo produzido nos municípios brasileiros. Estima-se que apenas 1,6% da matéria orgânica

são destinados para unidades de compostagem, o restante é encaminhado para lixões, aterros controlados e aterros sanitários (IPEA, 2012).

A Proposta Curricular de Santa Catarina (1998) identifica a escola como agente fundamental na transformação da sociedade, devendo envolver-se com estudos referentes às questões ambientais contemporâneas de maneira a não só levantar a problemática ambiental local e global, mas criar mecanismos de forma a contribuir para a formação de cidadãos conscientes e críticos, capazes de atuar na realidade socioambiental de forma comprometida com a vida e bem estar individual e da coletividade.

Pensando nesta perspectiva, foi implementado nas escolas de Lages o projeto de extensão "Lixo Orgânico Zero", coordenado pelo professor Ms. Germano Gütller/CAV-UDESC, com objetivo de divulgar e implementar um sistema de manejo de resíduos orgânicos domésticos nos locais onde este resíduo era gerado (nas residências, escolas, condomínios), através do uso de tecnologia simples, barata e acessível, denominada de Minicompostagem Ecológica (MCE).

O projeto foi inicialmente desenvolvido no Sesc e no Centro de Educação Infantil Municipal Valéria Góss em 2012. Em 2013, o projeto teve o auxílio do Grupo de Apoio a Implantação do Plano de Resíduos Sólidos – GARIS, do Centro de Ensino e Apoio a Pesquisa- CEAP e Ministério Público.A MCE a partir do projeto Lixo Orgânico Zero em Lages – SC foi desenvolvida nos Centros de Educação Infantil Municipal (CEIM), Escolas Municipais de Educação Básica (EMEB), Escolas de Educação Básica (EBB) e Centros de Educação Profissional (CEDUP).

Em 2014, um teste gravimétrico realizado para a elaboração do plano de coleta seletiva do município de Lages-SC levantou que a quantidade de resíduos orgânicos encaminhados para o aterro sanitário foi de 34% ficando 16% abaixo da média nacional. É possível que MCE incentivada no projeto "Lixo Orgânico Zero Lages -SC" tenha sido responsável pela redução da quantidade de resíduos orgânicos encaminhados ao aterro do município, porém não havia dados anteriores para comparação (Plano Municipal de Coleta Seletiva, AMPLA,2015).

OBJETIVO

O objetivo desta pesquisa foi caracterizar as instituições escolares que desenvolveram a MCE a partir do projeto Lixo Orgânico Zero em Lages – SC a partir de 2013 focando nas escolas municipais e estaduais de educação básica, de forma a levantar informações sobre a destinação de resíduos orgânicos no espaço onde ele é gerado.

METODOLOGIA

A técnica da MCE implementada nas escolas da cidade de Lages, consiste em propiciar o processo de decomposição dos resíduos orgânicos no local onde é gerado. Os resíduos orgânicos domésticos (restos de alimentos, vegetais, frutas, folhas secas, cascas de ovo, borra de café, entre outros) são depositados em espaços delimitados, como canteiros, vasos ou floreiras. Estes resíduos precisam ser cobertos com material orgânico como grama, folhas secas, serragem de madeira não tratada ou cinza de termoelétrica evitando a proliferação de insetos e possível mau cheiro. Deve-se sobrepor os resíduos em fileiras lado a lado numa altura de até 20 cm. É recomendável mexer os resíduos para oxigenar e cobrir novamente os resíduos. Após 30 a 40 dias é possível plantar sobre o resíduo decomposto (GÜTTLER, et al, 2014).

Em reuniões com diretores de escolas públicas de Lages realizada em maio/2015 foram coletados os dados a partir do preenchimento do formulário com questões sobre a destinação dos resíduos orgânicos nas escolas. Neste momento o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi assinado pelos diretores. O projeto teve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa parecer sob o nº: 1.121.939.

Setenta diretores de escolas participaram desta fase da pesquisa, destas foram selecionadas 41 escolas de ensino básico de forma a constituir uma amostragem significativa para levantar informações sobre o desenvolvimento do processo de destinação de resíduos orgânicos no espaço onde ele era gerado. Trata-se uma pesquisa quantitativa do tipo exploratória descritiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A técnica da minicompostagem ecológica (MCE)foi desenvolvida em 87,14% das instituições escolares pesquisadas, sendo realizadas nas Escolas Municipais de Educação Básica (EMEB), Escolas de Educação Básica (EEB), Centros de Educação Infantil Municipais (CEIM) e Centros de Educação Profissionalizante (CEDUP). Constatamos também que 60% destas instituições destinam os resíduos orgânicos no espaço onde foram gerados, 27% já desenvolveram a MCE, mas no momento do estudo não estavam desenvolvendo a atividade e 12,86% não desenvolveram a MCE (Tabela 1).

Das escolas que aderiram ao Projeto Lixo Orgânico Zero destinando seus resíduos orgânicos para a MCE, 41 eram escolas de educação básica (58,57%), 18 eram centros de Educação Infantil (25,71%) e dois centros de educação profissional (2,86%) e nove instituições escolares não desenvolveram o projeto (12,86%) (Tabela 1). A partir destes

dados, foram selecionadas para análise as escolas de educação básica possibilitando uma amostragem significativa para levantar informações sobre o desenvolvimento do processo de destinação de resíduos orgânicos no espaço onde ele era gerado.

Tabela 4- Quantitativo de instituições escolares que participaram da pesquisa realizada em maio/2015, na cidade de Lages, SC.

Variáveis	Nº de escolas	EMEB	EEB	CEDUP	CEIM	EMEF I
Escolas que fazem a MCE	42	15	13	02	12	-
Escolas que já fizeram a MCE, mas estão paradas	19	07	06	-	06	-
Escolas que não fazem a MCE	09	-	-	-	08	01
Total	70	22	19	02	26	01

Este levantamento mostrou que duas escolas (4,8%) já destinavam o material orgânico em seus terrenos desde 2012 utilizando a deposição do resíduo orgânico em buracos ou espalhados sobre o solo, 24 escolas iniciaram a MCE em 2013 (58,6%), 12 escolas iniciaram em 2014 (29,3%) e três (7,3%) não responderam a questão, indicando que não sabiam a data de início.

Das 24 escolas de educação básica que aderiram à prática da MCE em 2013, verificamos que 17 (70,8%) continuam com a prática até o momento, enquanto 7 escolas (30,2%) não estão desenvolvendo a atividade no momento.

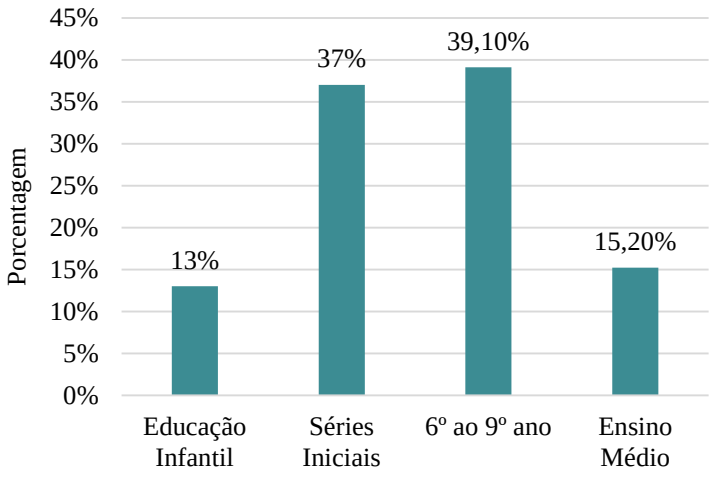
O tamanho médio dos espaços utilizados para a MCE foi de 19,81m². A quantidade de resíduos orgânicos encaminhados para a MCE varia de escola para escola, dependendo da quantidade e tipo de lanche ou refeição oferecido aos alunos. Com base nas respostas dos diretores em relação à quantidade/peso médio foi levantado que cerca de 1 tonelada de resíduos orgânicos por semana produzidos no ambiente escolar deixaram de ser encaminhados para o aterro sanitário do município.

Este estudo mostrou que diversos profissionais da escola como gestores, professores, assistentes pedagógicos, merendeiras, funcionários terceirizados e serviços gerais participam ativamente das práticas de destinação de resíduos orgânicos à MCE. Dentre os professores, 39,10% foram professores do 6º ao 9º ano, 37% das séries iniciais, 15,20% foram professores do ensino médio e 13% foram professores de educação infantil, que incorporaram a prática da

MCE como uma estratégia de Educação Ambiental e nas suas práticas em sala de aula (Figura 1).

Em geral, os estudantes foram envolvidos nas atividades associadas à prática da MCE, porém 13% das escolas não envolveram os mesmos no processo.

Figura1 - Porcentagem de professores que incorporaram a prática da Minicompostagem Ecológica nas atividades desenvolvidas em sala de aula através de dinâmicas interdisciplinares.



Quando questionados sobre a principal dificuldade detectada na atividade da MCE, 19% afirmaram que a falta de tempo para a ação é o principal fator dificultoso, 17% indicaram a falta de pessoal para desenvolvimento do projeto, 15,2% trazem o problema recorrente da dificuldade em se adquirir a cobertura para os resíduos, 13% dos diretores afirmam que há pouco envolvimento dos professores, 7% mencionam o espaço físico como inadequado para uma boa prática, 6,5% relaram pouco envolvimento dos alunos e falta de conscientização da equipe escolar e 4,3% que há dificuldades para envolver a comunidade. Apenas 2,4% mencionaram que existe falta de planejamento e 8,7% não encontram nenhuma dificuldade nesta prática. Nenhuma das respostas mencionou que a dificuldade estava em separar o lixo orgânico dos demais.

Questionados também se a proposta da MCE está contemplada no Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola, 47,4% disseram que sim, enquanto que o mesmo percentual de escolas não contemplou esta proposta no PPP e 5,2% não sabiam, porém todos consideraram que esta prática precisa ser contemplada no PPP da escola.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo mostrou que os gestores educacionais acreditam que a prática da MCE é uma tecnologia simples e de fácil manejo para o destino adequado dos resíduos orgânicos produzidos pela escola. Além disso, promove a produção de hortaliças sem agrotóxico, bem como, ressaltaram que é essencial para o processo de conscientização e comprometimento com a preservação do meio ambiente por parte da comunidade escolar.

A compostagem dos resíduos orgânicos nas escolas e residências contribuiu para a redução dos resíduos enviados ao aterro sanitário. Além disso, estimulou a correta separação dos resíduos sólidos, oportunizando a reciclagem de materiais como papel, metais, vidros, plásticos, que podem ser entregues aos catadores de materiais recicláveis, ou em postos de coleta seletiva.Este estudo mostrou que a prática da MCE, apesar de ser um grande desafio para as escolas, tem sido uma importante ferramenta para desenvolver educação ambiental voltada para solucionar problemas atuais da sociedade, como a gestão de resíduos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMPLACONSULTORIA. **Município de Lages – Estado de Santa Catarina Plano Municipal de Coleta Seletiva,** 2015. Disponível em: < http://www.lages.sc.gov.br/novo/pdf/coleta-seletiva.pdf> Acesso em: 19 out/2015.

ANDRADE, R. M.; FERREIRA, J. A. **A gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil frente às questões da globalização**. REDE – Revista Eletrônica do Prodema, Fortaleza, v. 6, n.1, p. 7-22, mar. 2011.

BRASIL. **Constituição Federal.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htmAcesso em: 10 de out.2015.

BRASIL. Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 18 de set. 2015.

BRASIL. Ministério de Educação e Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF. 1997.126p.

FERREIRA, J.A, ANJOS, L. A. **Aspectos de saúde coletiva e ocupacional associados à gestão dos resíduos sólidos municipais.** Caderno Saúde Pública, Rio de Janeiro, 17 (.3): 689-696, Mai/Jun. 2001.

FURTADO A. **Ecologia e Desenvolvimento: os desafios da atual crise Mundial.** In: **Ciência e Ambiente;** 1991; 3:15-29.

IPEA, Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos. Relatório de Pesquisa. Brasília, 2012.

GÜTTLER, G et al. **Projeto Lixo Orgânico Zero em Lages-SC** Seminário de Extensão Universitária da Região Sul (SEURS), 32, Curitiba, 18 a 22 de agosto, 2014, anais. Universidade Federal do Paraná. Disponível em: <www.proec.ufpr.br/seurs> Acesso em: 19 out/2015

SANTA CATARINA, Secretaria de Estado da Educação e do Desporto. **Proposta Curricular de Santa Catarina**: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio: Temas Multidisciplinares. p.47-61. Santa Catarina, 1998.

ID:24923

QUALIDADE DE FRUTOS DE MAÇÃ 'FUJI' COM A APLICAÇÃO DE ADUBAÇÃO FOSFATADA

Jaqueline Muniz Gerber[1],
Luiza Fernanda Erdamnn[2],
Milton César Coldebella[3],
Vinicius Muniz Gerber[4].

RESUMO

Independente da região mundial de produção, a adubação com fósforo em pomares de macieira tem recebido menos atenção que a adubação com nitrogênio (N) e potássio (K) (Neilsen & Neilsen, 2003). Assim, o objetivo desse trabalho é avaliar o efeito da aplicação de adubação fosfatada na qualidade de frutas de maçã 'Fuji' nas condições da região produtora de São Joaquim – SC. O experimento foi conduzido em um pomar comercial localizado na cidade de São Joaquim, SC, sobre um Cambissolo Húmico. As análises químico-físicas, realizadas antes da instalação do experimento, revelaram os seguintes resultados: pH em água = 6,4; 4,3 mg dm^{-3} de P; 48 g dm^{-3} de matéria orgânica e 470 g dm^{-3} de argila. Os tratamentos consistiram de doses de P (0, 40, 80, 120 e 160 kg ha^{-1} de P_2O_5), aplicadas anualmente ao solo, na forma de superfosfato triplo, sem incorporação, numa faixa de 2,2 m de largura centralizada junto a linha de plantio. Em 2015, 15 dias antes da colheita comercial, foram coletadas duas amostras de 15 frutos cada, uma amostra analisada na colheita e outra armazenada por seis meses em atmosfera controlada. Para as duas amostras foram realizadas as seguintes avaliações: sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (AT) e firmeza de polpa. Independente da época de avaliação, na colheita ou após seis meses de armazenamento, não houve diferenças significativas em nenhum padrão de qualidade avaliado com o incremento da taxa de aplicação de fósforo no solo. Verifica-se, portanto, que a adição de P não afetou a qualidade dos frutos.

Palavras-chave: *Malus domestica* Borkh, fósforo, qualidade de frutos.

[1] Eng agrônoma, mestranda em Ciência do Solo da Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages-SC, jaquelinegerber@outlook.com
[2] Eng agrônoma, mestranda em Ciência do Solo da Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages-SC, luiza_fe@hotmail.com
[3] Eng agrônomo, doutorando em Ciência do Solo da Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages-SC, cesarmilto@hotmail.com
[4] Estudante de graduação da Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages-SC.

INTRODUÇÃO

Considerado um nutriente de grande importância no metabolismo vegetal, o fósforo (P), participa de inúmeras reações bioquímicas como respiração, transformação de energia **e** atividade enzimática, que podem estimular a formação precoce de raízes, rápido crescimento das plantas e a floração. Quando ocorre deficiência de fósforo, a parte aérea tem seu desenvolvimento comprometido assim como o sistema radicular.

Na região sul, local de maior produção de maçã no Brasil, os solos são altamente intemperizados, e a disponibilidade de P é baixa devido à sua adsorção por óxidos e oxihidroxidos principalmente **de** ferro (Fe) e alumínio (Al). Contra partida, o alto teor de matéria orgânica pode liberar quantidades significativas de fósforo.

Independente da região mundial de produção, a adubação com fósforo em pomares de macieira tem recebido menos atenção que a adubação com nitrogênio (N) e potássio (K) (Neilsen & Neilsen, 2003). Isto deve-se em parte, a menor demanda da cultura por P quando comparada a N e K (Neilsen & Neilsen, 2003). No Brasil, é preconizada a adubação de correção com P na implantação dos pomares e, após, raramente o nutriente é aplicado.

Quando em condições de baixa disponibilidade de P, as plantas de macieira, podem apresentar problemas de produção, incidência de distúrbios fisiológicos nas frutas ou até alterações na textura da fruta. Trabalhos já publicados mostram que adubações foliares com P tem aumentado a concentração deste nutriente nos frutos, reduzindo a suscetibilidade a danos causados pela baixa temperatura (Johson e Yogoratnam, 1978) e a firmeza de polpa das maçãs (Webster e Lidster, 1986).

No Brasil, inexistem informações sobre a resposta da cultura à aplicação de P para as condições de solo e região onde a macieira é cultivada no país. Assim, o objetivo desse trabalho é avaliar o efeito da aplicação de adubação fosfatada na qualidade de frutas de maçã 'Fuji".

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em um pomar comercial no município de São Joaquim, SC, durante a estação de crescimento de 2014/2015. Foi utilizado a cultivar 'Fuji suprema' sobre o porta-enxerto Marubakaido/M9, num sistema de alta densidade de plantio, sob um Cambissolo Húmico. As análises químico-físicas, realizadas antes da instalação do experimento, revelaram os seguintes resultados: pH em água = 6,4; 4,3 mg dm^{-3} de P; 2,46

mmolc dm^{-3} de K; 115 mmolc dm^{-3} de Ca; 43 mmolc dm^{-3} de Mg; 48 g dm^{-3} de matéria orgânica e 470 g dm^{-3} de argila.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com cinco repetições. As unidades experimentais são compostas por sete plantas, espaçadas em 4,2 x 1,2 m, foram avaliadas as cinco centrais como plantas úteis. As áreas experimentais receberam o mesmo manejo recomendado para pomares comerciais (EPAGRI, 2002), exceto em relação à adubação fosfatada.

Os tratamentos consistiram de doses de P (0, 40, 80, 120 e 160 kg ha^{-1} de P_2O_5), aplicados na forma de superfosfato triplo, sobre a superfície do solo e sem incorporação, numa faixa de 2,2 m de largura centralizada junto à linha de plantio.

Os frutos foram colhidos 15 dias antes da colheita comercial. No momento da colheita foram coletados duas amostras de 15 frutos cada. Uma amostra foi avaliada logo após a colheita e a outra foi armazenada em atmosfera controlada por seis meses. Os parâmetros relacionados com a qualidade de frutos avaliados tanto na colheita quanto seis meses após o armazenamento foram: sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (AT) e firmeza de polpa. O teor de sólidos solúveis totais em %, foi determinado com um refratômetro digital numa amostra de suco composto. A acidez titulável em % de ácido málico, realizada a partir de amostras de composição de suco de todos os frutos, foi determinada por titulação até ponto final de pH 8,2 com NaOH 0,1N. Já a firmeza de polpa em N, foi determinada em dois lados de cada fruto, utilizando um penetrômetro de mão, equipado com uma cabeça de 11,1 milímetros de diâmetro.

Os dados das variáveis foram submetidos às análises de variância e de regressão ($P \leq 0,05$) para determinar os efeitos das doses de P.

RESULTADOS E DISCUSÃO

Independente da época de avaliação, os parâmetros de qualidade de fruto avaliados, sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (AT) e firmeza de polpa, apresentados nas Tabela 1 e 2, não foram afetados significativamente pelo incremento da dose de aplicação de fósforo no solo. Resultado similar a este foi encontrado por Neilsen e Neilsen 2008, que avaliou o efeito da fertirrigação com P em pomares de macieira do Canadá.

Tabela 5 - Efeito da aplicação de P ao solo nos teores de sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (AT), firmeza de polpa dos frutos de maçã 'Fuji" na época da colheita.

Doses de P_2O_5 Kg ha^{-1}	SST (%)	AT (% ácido málico)	Firmeza de polpa (N)
0	11,4 ns	0,355 ns	70,65 ns
40	11,8	0,373	69,67
80	11,6	0,342	71,42
120	11,3	0,350	70,91
160	11,4	0,383	71,14

ns = não significativo a 5% de probabilidade.

Apesar do nível médio de P no solo, o teor de matéria orgânica foi alta, o que é muito comum nos solos da região produtora de maçã no sul do Brasil. A liberação do P oriundo da decomposição da matéria orgânica do solo, portanto, deve ter suprido as necessidades da cultura. Além disso, a inexistência de efeito da adição de P nos atributos relacionados com a qualidade dos frutos pode estar ligada à pequena exigência de P da cultura, ao caráter perene da espécie, ao amplo sistema radicular que explora um grande volume de solo, e à associação das raízes do porta-enxerto com hifas de fungos micorrizicos, os quais resultam em melhor absorção de P pelas plantas.

Tabela 2 - Efeito da aplicação de P ao solo nos teores de sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (AT), firmeza de polpa dos frutos de maçã 'Fuji" após seis meses de armazenamento em atmosfera controlada.

Doses de P_2O_5 Kg ha^{-1}	SST (%)	AT (% ácido málico)	Firmeza de polpa (N)
0	11,3 ns	0,199 ns	65,70 ns
40	11,9	0,213	65,51
80	11,8	0,218	66,36
120	11,7	0,207	65,59
160	11,7	0,228	67,54

ns = não significativo a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Independente da época de avaliação, na colheita ou após seis meses de armazenamento em atmosfera controlada, nenhum dos parâmetros de qualidade de fruto de maçã 'Fuji' avaliados, foram afetados pela adição de doses crescentes de adubação fosfatada.

REFERÊNCIAS

EPAGRI. Manual da Cultura da Macieira; GMC/Epagri, Florianópolis. 2002.

JOHNSON, D. S.; YOGORATNAM, N. The effects of phosphorus sprays on the mineral composition and storage quality of Cox's Orange Pippin apples. Journal of Horticultural Science. 53: p. 171-178, 1978.

NEILSEN, G. H.; NEILSEN, D. Nutritional requirements of apple, p. 267-302. In: FERRE, D.C; WARRINGTON, I. J. (eds). Apples, botany, production and uses. CABI Pusblishing, Oxon, UK. 2003.

NEILSEN, G. H.; NEILSEN, D; TOIVONEN, P. Annual bloom-time phosphorus fertigation affects soil phosphorus, apple tree phosphorus nutrition, yield, and fruit qualyti. Hortscience, 43: p. 885-890, 2008.

WEBSTER, D. H.; LIDSTER, P. D. Effects of phosphorus sprays on McIntosh apple fruit and leaf composition, flesh firmnessand susceptibility to low-temperature disorders. Canadian Journnal of Plant Science. 66: p. 617-626, 1986.

ID: 24942

SENTIDO DO TRABALHO PARA A GERAÇÃO Y EM ATUAÇÃO NA ÁREA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Kamila dos Santos Andrade[1]
Renata Oliveira Rigon[2]
Lilia A. Kanan[3]

RESUMO

Objetivou-se identificar o sentido do trabalho para os profissionais da Geração Y no setor de Tecnologia da Informação (TI) em razão desta área ser caracterizada pelo número elevado de profissionais jovens que integram esta geração e que sua principal característica é a urgência. Trata-se de uma pesquisa quantitativa e descritiva. Os procedimentos técnicos a caracterizam como levantamento. Os participantes foram 63 acadêmicos de um curso Sistemas de Informação de uma universidade de Santa Catarina. À coleta de dados, utilizou-se um questionário adaptado de Kubo (2009) e Tolfo (2007). A análise dos dados foi organizada por meio de categorias/dimensões definidas à *priori*. Os resultados possibilitam constatar que o sentido do trabalho para a geração Y em atuação na área de TI é integrado na dimensão individual por fatores como satisfação, autonomia, crescimento e identificação com as atividades. Conferem também sentido ao trabalho na dimensão organizacional a clareza dos objetivos das atividades, a satisfação das necessidades da empresa e as boas condições físicas do ambiente. Na dimensão social, o sentido do trabalho é representado pelos relacionamentos interpessoais entre os membros da organização e a possibilidade de inserção na sociedade. Conclui-se que o sentido que o sujeito imprime ao seu trabalho influencia a realização do mesmo, portanto é importante que cada pessoa perceba quais são as suas motivações e estímulos para que o trabalho seja algo que a emancipe, realize, satisfaça e estimule.

Palavras-Chave: Sentido do Trabalho. Tecnologia da Informação. Psicologia.

[1] Acadêmica do curso de Psicologia /UNIPLAC - Email: kamilandraade@gmail.com
[2] Acadêmica do curso de Psicologia/UNIPLAC - Email: renatarigon.23@gmail.com
[3] Orientadora. Programa de Mestrado em Ambiente e Saúde/UNIPLAC. Email: lilia.kanan@gmail.com

INTRODUÇÃO

A área de Tecnologia da Informação (TI) conta em seu quadro de profissionais, com uma maioria de jovens que nasceram entre 1978 e 1995 e, portanto, integram a faixa etária entre 20 e 37 anos. Esta faixa etária é denominada de geração Y (OLIVEIRA et al., 2012). Os jovens que pertencem a esta geração têm muitas características em comum: imediatismo, dinamismo e ritmo de mudança. É possível depreender que jovens com estas características produzem reflexos no mercado de trabalho.

As características desta geração encontram sintonia na área de TI, área esta em constante avanço e inovação. Por exemplo, Macedo (2011), relata que a área representa o maior mercado de trabalho tanto no Brasil, quanto na América Latina. Dados do IBGE (2009) referem que o maior índice de atividades internas nas empresas brasileiras é na área de TI, representando 89,5% destas. Em Santa Catarina, de acordo com levantamento do SEBRAE, em 2008, havia 5.644 empresas do setor de TI e na região da Serra Catarinense, existiam 160 empresas.

Dada a importância da área de TI para a economia de uma região, e em razão da aproximação existente entre profissionais da Geração Y com esta área, parece ser significativo compreender o que confere sentido ao trabalho para estes. Isto porque o trabalho com sentido se associa a como os trabalhadores observam e significam suas experiências nas organizações. Para que o trabalho tenha sentido fatores individuais, como convicções e crenças, e organizacionais, como os relacionamentos e a cultura, estão interligados e interferem em sua construção (MORIN, 2004).

Este breve apanhado dá visibilidade aos três fenômenos de interesse da presente pesquisa, que se traduzem em seu principal objetivo: analisar o *sentido do trabalho* para os *profissionais de TI* da *geração Y*.

REVISÃO TEÓRICA

Para dar sustentação ao problema de pesquisa uma revisão teórica é necessária de modo a se visualizar as produções associadas ao tema proposto. A seguir são apresentados brevemente autores que contribuem com o objetivo do estudo.

Gerações

As gerações são definidas através da sua faixa etária e características presentes e marcantes em pessoas que compõem a sociedade. Carli *et al* (2011, p. 349) asseveram que vinte anos separam uma geração da outra. Os autores justificam isto no fato de que "aos 20

anos de idade, os jovens fazem as suas primeiras escolhas conjugais, políticas e profissionais, (...) a partir desse período, o jovem age e interfere significativamente na sociedade".

Nestes termos, a idade cronológica é apenas um dos itens que devem ser considerados para a definição de uma geração. É importante que se observe aspectos para além de faixa etária, incluindo-se nessa definição, aspectos sociais, características pessoais similares e fatos históricos vivenciados.

Grande parte dos estudos científicos acessados aponta a existência de quatro gerações: *Baby Boomers*, Geração X, Geração Y e, mais atualmente, apontam a existência da geração Z.

***Baby Boomers* (1946 a 1964):** esta geração nasceu após a 2ª Guerra Mundial. Foi criada em uma cultura rígida, seguindo padrões disciplinares na família e no trabalho. Buscam por empregos com estabilidade, planos de carreira e reconhecimento. São pessoas cooperativas e participativas no trabalho, respeitam as hierarquias e suas lideranças. É uma geração que está saindo do mercado de trabalho e entrando em fase de aposentadoria. (CARLI *et al.* 2011; NACONECZNY *et al*, 2013.; DORNELES *et al.*2014; SANTOS *et al.* 2011; LADEIRA *et al.*2013; VELOSO *et al.*2011)

Geração X (1965- 1977): faz parte de um período de revoluções e surgimento de movimentos sociais. São pessoas conservadoras, dedicadas e comprometidas com o trabalho. Dão ênfase à segurança no emprego. Apesar de pragmáticos, não se detém a padrões rígidos de liderança e trabalho. Fazem usos de experiências profissionais e de vida para desenvolver as habilidades na empresa onde atuam. Buscam satisfação no trabalho mas acima de tudo, valorizam as relações entre a família e amigos. (CARLI *et al.* 2011; MATTOS *et al*. 2011; DORNELES *et al.*2014; SANTOS *et al.* 2011; LADEIRA *et al.*2013; VELOSO *et al.*2011)

Geração Y (1978-1995): nasceu em um período de grande avanço tecnológico; integram a faixa etária entre 21 e 31 anos. São pessoas que possuem habilidades de realizar várias atividades ao mesmo tempo e, portanto, características como proatividade, dinamismo e imediatismo são marcantes nas pessoas que compõem essa geração. No trabalho, crescimento contínuo e imediato são objetivos almejados por essa geração e, por vezes, causa grande um grande índice de rotatividade no mercado de trabalho. São pessoas que buscam uma relação flexível com os líderes, gostam se ser reconhecidas pelo que fazem e buscam receber *feedback* constantemente. Cereta e Froemming (2011, p. 19), apontam que a Geração Y é formada por mais de 72 milhões de americanos e por mais de 16 milhões de brasileiros (IBGE, 2007). Se essa geração pudesse ser resumida em uma única palavra, esta seria diversidade.

Geração Z (1996 aos dias atuais): é marcada por pessoas rápidas e práticas. São pessoas extremamente ligadas à tecnologia. Essa geração busca maneiras de estudo e trabalho informais. Estão sempre em busca do que há de mais novo e atualizado no mercado de trabalho e na internet. Buscam desafios constantes, treinamentos e desenvolvimento constantemente. (OLIVEIRA *et al*. 2012;)

Sentido do trabalho

Sentido do trabalho é um conceito integrado por três aspectos: significado, orientação e coerência (MORIN, 2004). O sentido do trabalho abrange o significado conferido ao trabalho. Interessante observar que muitos autores atribuem ao sentido e significado características de sinônimos. Estes parecem ignorar a diferenciação que há entre os conceitos.

Em artigos internacionais, o termo *meaning* é utilizado para caracterizar tanto sentido, quanto significado, o que talvez contribua para a atribuição da similaridade aos conceitos.

Em relação aos aspectos significado, orientação e coerência, Morin (2004) assevera que o significado do trabalho é construído através da perspectiva que o indivíduo tem em relação à sua representação e seu valor na organização. A orientação do sujeito refere-se ao que ele busca e quais são as intenções que orientam suas ações no local de trabalho. E o efeito de coerência ocorre entre o profissional e o trabalho que ele desempenha, acompanhado de suas expectativas, valores e ações diárias.

PERCURSO METODOLÓGICO

Trata-se de uma pesquisa de natureza aplicada. Em relação à abordagem do problema, é considerada quantitativa. Quanto aos objetivos, é descritiva. Os procedimentos técnicos a caracterizam como levantamento.

Os participantes foram todos os acadêmicos regularmente matriculados em um curso Sistemas de Informação de uma universidade comunitária de Santa Catarina, que atendessem aos critérios de inclusão: estar trabalhando na área de TI por, no mínimo seis meses e integrar a faixa etária da geração Y, ou seja, ter entre 21 a 30 anos. Nestes termos, excluídos os instrumentos de participantes que não atendiam aos critérios de inclusão, obteve-se 63 instrumentos/participantes válidos.

À coleta de dados, utilizou-se um questionário adaptado de Kubo (2009) e Tolfo (2007), o qual foi respondido individualmente pelos participantes da pesquisa, porém a aplicação do instrumento foi realizada no contexto coletivo.

À análise de dados utilizou-se o *software* SPSS. Os dados foram organizados *a priori* em três categorias de análise: Dimensão Individual, Organizacional e Social em razão dos objetivos definidos no planejamento da pesquisa.

Este estudo foi submetido à Plataforma Brasil e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) sob o número CAAE 45455515.0.0000.5368

ANÁLISE E DISCUSSÃO

Dez participantes são mulheres e 53 são homens. A maioria (54) tem entre 18 anos e 25 anos; nove participantes têm mais do que 25 anos. Todos atuam na área de TI. 70% dos participantes atua na área entre 01 a 5 anos ou mais, ou seja, 30% têm menos de um ano de atuação em TI.

Categoria Dimensão Individual

De acordo com Morin (2001), a dimensão individual abrange fatores como estar satisfeito com o trabalho, ter autonomia para executá-lo da maneira mais adequada, crescer e aprender com a atividade realizada e identificar-se com aquilo que é proposto pela organização, aspectos que interferem tanto positivamente quanto negativamente para a construção do sentido.

Sendo assim, quando analisada a questão acerca do reconhecimento e da valorização de seu trabalho, foi perceptível que ainda existem falhas neste processo de *feedback* da organização. 13% dos participantes avaliaram como Muito Ruim, Ruim ou Regular. Sabe-se que no processo organizacional o *feedback* é considerado como um processo de ajuda e estímulo para a mudança de comportamento, o que contribui para aprimorar a performance individual. Se utilizado de forma estruturada e oportuna, tende a viabilizar o processo de mudança e auxiliar o indivíduo na aquisição de comportamentos mais assertivos na organização (HERINGER, 2003). Os percentuais encontrados possibilitam constatar que a utilização de *feedbacks* pelas empresas de TI é aspecto que precisa ser revisto.

Pela análise da questão sobre a pessoa gostar do que faz, é possível perceber que 59 participantes (94%) avaliaram de maneira positiva, considerando os graus Muito Alto e Alto. Porém, ainda assim, não se deve descartar os demais 4 participantes (6%) que avaliaram tal questão de maneira Regular ou Ruim.

Além disto, quando analisada a questão do trabalho para suprir às necessidades básicas foi possível perceber que 51 (81%) dos participantes consideram muito importante um

trabalho que supra tais necessidades. Já os demais 12 participantes (19%) não consideram o trabalho como principal fonte de recursos para satisfazer as necessidades básicas.

Em referência à satisfação das necessidades básicas, 55 participantes (87%) acreditam que o trabalho tem como principal função a produção de renda, pois avaliaram esta condição com graus Muito Alto e Alto. A este respeito, encontra-se na pesquisa de Morin (2001) realizada junto a estudantes que as características do trabalho que eles procuram são coerentes com os motivos que lhes estimulam a trabalhar. Ou seja, os acadêmicos associam as exigências feitas no trabalho com as condições de trabalho, desde o ambiente até o salário.

Categoria Dimensão Organizacional

Na dimensão organizacional, pode-se verificar que itens como os objetivos das atividades, a contribuição das atividades do trabalhador, a satisfação das necessidades da empresa e as boas condições físicas de trabalho receberam escores que variam de 90 a 97% com graus considerados Muito Altos e Alto e, escores que variam de 3 a 10% dos participantes avaliaram com graus Muito Ruim, Ruim ou Regular. Estes fatores estão relacionados aos interesses ajustados entre a organização e o trabalhador. Através dos resultados, pode-se afirmar a importância de um trabalho organizado de maneira eficiente, onde os objetivos das atividades sejam claros, tanto para a organização, quanto para os trabalhadores, para que os resultados apresentados sejam úteis (MORIN, 2001).

Outro resultado significativo que pode ser observado é o investimento na autonomia e a credibilidade dada à criatividade do trabalhador. Os resultados dos itens que abordaram esses dois fatores alcançaram percentuais elevados, sendo respectivamente 93 e 91% retratados pelos graus Muito Altos e Altos de 7 e 9% dos participantes avaliaram com graus Muito Ruim, Ruim ou Regular. Nesse sentindo, Morin (2001, p.9) destaca que as organização devem "oferecer aos trabalhadores a possibilidade de realizar algo que tenha sentido, de praticar e de desenvolver suas competências, de exercer seus julgamentos e seu livre-arbítrio, de conhecer a evolução de seus desempenhos e de se ajustar.

Além disso, outros três fatores se destacaram na dimensão organizacional representados por percentuais elevados e pelos graus Muito Altos Alto: um trabalho que possuí desafios (99%), que possibilita uma oportunidade de crescimento profissional (86%) e a oportunidade de adquirir novos conhecimentos dentro de sua função (99%), são determinantes na atribuição do sentido do trabalho. Apesar de possuírem percentuais altos, não se deve descartar os demais participantes (2%, 15% e 2% respectivamente) que avaliaram tais fatores de maneira Regular ou Ruim.

Categoria Dimensão Social

Nesta dimensão, os resultados revelam que o trabalho que possuí um sentido possibilita relações interpessoais entre membros da própria equipe e de outros setores (respectivamente 97% e 92%) e também, que permite a inserção do trabalhador na sociedade (96%). O trabalho além de suprir as necessidades básicas de vida, possibilita também a inserção dos sujeitos na sociedade e o relacionamento com outros sujeitos. Nesse sentido, o trabalho é formador de relações sociais e auxilia ao sujeito encontrar o seu lugar no mundo, o sentido do seu fazer e os resultados positivos de suas atividades para a sociedade onde vive.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora a impossibilidade de generalização, os resultados possibilitam constatar que o sentido do trabalho para a geração Y em atuação na área de TI é integrado na dimensão individual por fatores como satisfação, autonomia, crescimento e identificação com as atividades. Conferem também sentido ao trabalho na dimensão organizacional a clareza dos objetivos das atividades, a satisfação das necessidades da empresa e as boas condições físicas do ambiente. Na dimensão social, o sentido do trabalho é representado pelos relacionamentos interpessoais entre os membros da organização e a possibilidade de inserção na sociedade. Conclui-se que o sentido que o sujeito imprime ao seu trabalho influencia a realização do mesmo, portanto é importante que cada pessoa perceba quais são as suas motivações e estímulos para que o trabalho seja algo que a emancipe, realize, satisfaça e estimule.

Apesar de a problemática de pesquisa deste estudo se basear na premissa de que os profissionais da geração Y não permanecem nas organizações de trabalho por tanto tempo quanto os profissionais da geração X, pode-se observar, através da análise dos resultados, que 44 pessoas (70%) participantes, atuam entre 1 ano e 5 anos (60%) e a mais de 5 anos (10%) na área da Tecnologia da Informação, indicando uma certa permanência e baixa rotatividade no setor, contrariando estudos a respeito do tema.

REFERÊNCIAS

BENITO, G. A. V.; LICHESKI, A. P. Sistemas de Informação apoiando a gestão do trabalho em saúde. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 62, n. 3, p. 447-450, 2009.

CARLI, D.M., *et al.* **Geração Y e a indústria de software do Brasil.** VII Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação. 2012 p. 346-356. Disponível em: <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/sbsi/2011/geracaoy.pdf>Acesso em:17 de Março 2015.

CERETTA, S. B.; FROEMMING, L. M. Geração Z: compreendendo os hábitos de

consumo da geração emergente. **RAUnP,** v. 3, n. 2, p. 15-24, 2011.

DORNELES, F. R.; GONÇALVES, R. F.; **Conceitos e Conflitos de Gerações.** XXII Seminário de Iniciação científica 2014, disponível em: < https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/salaoconhecimento/article/viewFile/3587/2985> Acesso em: 15 de Março. 2015.

BRASIL. IBGE. Censo Demográfico, 2007. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 15 de Março. 2015.

_____. IBGE. Censo Demográfico, 2009.Disponível em: www.ibge.gov.br>. Acesso em: 15 de Março. 2015.

KUBO, S. H. **Significado do Trabalho**: estudo nos setores público e privado. 2009. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

LADEIRA, L. B.; COSTA, D. V. F.; COSTA, M. P. C. **O Conflito de Gerações e o impacto no ambiente de trabalho.** IX Congresso Nacional de Excelência em Gestão. p. 5-23, 2013. Disponível em: http://www.excelenciaemgestao.org/Portals/2/documents/cneg9/anais/T13_0574_3783.pdf > Acesso em: 04 de Abril de 2015.

MACEDO, M. C. B. O **Mercado de Trabalho em Tecnologia da Informação**: a inserção profissional de desenvolvedores de softwares. UFRGS, 2011.

MORIN, E. Os sentidos do trabalho**. Revista de Administração de Empresas**, v. 1, n.3, p.8-19, jul/set, 2001.

_____. **The meaning of work in modern times**. *In.* Conference. 10th World Congress on Human Resources Management, Rio de Janeiro, Brazil, August, 20th, 2004.

NACONECZNY, R. A.; SANTOS, J. A.; BAGGIO, L. **Análise do comportamento da geração y no ambiente de trabalho na cooperativa Castrolanda na cidade de Castro**, **Paraná.** 2013, p. 1-9. Disponível em: <http://www.agr.feis.unesp.br/pdf/geracao_y.pdf > Acesso em: 18 de Março de 2015.

OLIVEIRA, M.G. *et al.* **Psicologia do desenvolvimento e o conflito das gerações Y e Z.** IV Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional em Psicología XIX Jornadas de Investigación VIII Encuentro deInvestigadores en Psicología del MERCOSUR. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires. 2012 p. 23-29. Disponível em: < http://www.aacademica.com/000-072/396> Acesso em: 18 de Março de 2015.

OLIVEIRA, S. R.; PICCININI, V.C.; BITENCOURT, B.M. **Juventudes, Gerações e Trabalho**:(re)situando a discussão sobre a Geração Y no Brasil. III Encontro de Gestão de Pessoas e Relações de Trabalho, João Pessoa/PB 2011 p. 1-15. Disponível em: <

http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnGPR/engpr_2011/2011_ENGPR429.pdf> Acesso em: 09 de Abril de 2015.

SANTOS, C.F. *et al* O processo evolutivo entre as gerações x, y e baby boomers . **XIV SemeAd,**, 2011 p. 1-15. Disponível em < http://www.ead.fea.usp.br/semead/14semead/resultado/trabalhosPDF/221.pdf> Acesso em: 18 de Março de 2015.

TOLFO, S. R.; PICCININI, V. Sentidos e Significados do Trabalho: Explorando Conceitos, Variáveis e Estudos Empíricos Brasileiros. **Psicologia & Sociedade**, v.19, Edição Especial, p. 38-46, 2007.

VELOSO, E.F.R.; SILVA, R.C.; DUTRA, J.S. **Gerações e Carreira:** A relação entre as percepções sobre carreiras inteligentes sobre crescimento profissional nas organizações. XXXV Encontro da ANPAD, Rio de Janeiro, 2011 p. 1-15. Disponível em: < http://www.progep.org.br/MelhoresEmpresas/InfoDocs/GPR397%20-%20Rodrigo%20-%20Gera%C3%A7%C3%B5es%20e%20Carreiras.pdf > Acesso em: 10 de Março de 2015.

ID: 24945

OTIMIZAÇÃO DE OPERAÇÕES EM ATERRO SANITÁRIO PARA O MUNICÍPIO DE LAGES: TRATAMENTO AVANÇADO DE LIXIVIADO

Gean Severo Cembranel[1],
Viviane Trevisan [2],
Everton Skoronski[3].

RESUMO

No presente trabalho foram realizados ensaios laboratoriais, visando a otimização, e comparação da redução de DQO, entre dois processos de tratamento biológico aeróbio de chorume: processo de lodos ativados e processo com reator de biofilme. No processo de lodos ativados utilizou-se o chorume do aterro sanitário, como fonte de matéria orgânica, e o lodo da estação de tratamento (ETE), como fonte de microrganismos, ambos provenientes do município de Lages, SC, o meio suporte escolhido para a fixação dos microrganismos foi o carvão ativado. Sob constante aeração por difusores, e agitação mecânica, foram testadas três diferentes diluições do efluente, a fim de se obter a melhor condição de tratamento. No reator de biofilme também optou-se por utilizar carvão ativado como meio suporte, porém, não houve adição de lodo da estação de tratamento de esgoto, uma vez que se optou pelo cultivo dos microrganismos existentes no próprio chorume, dentro reator. No reator de biofilme, até o presente momento foram realizados ensaios apenas com a mistura de chorume bruto (sem diluição).

Palavras-chave: Lodos ativados, biofilme, chorume.

1. INTRODUÇÃO

Segundo Reisdorfer (2011), o grande crescimento populacional e o aumento do consumo ocorrido nas últimas décadas, teve como resultado um aumento na produção e deposição de resíduos sólidos urbanos (RSU) nos aterros sanitários, e consequentemente na produção de chorume. Também conhecido como 'percolado de aterro sanitário', o chorume é gerado a partir da lixiviação dos produtos da decomposição do lixo armazenado nos aterros, e apresenta uma composição que costuma variar de acordo com fatores como o volume de chuvas, clima da região, composição dos resíduos, forma de operação e idade do aterro.

[1]Acadêmico(a) do Curso de Engenharia Ambiental – CAV-UDESC, bolsista de iniciação científica, PROBIC/CNPq.
[2] Orientador, Professor do Departamento de Engenharia Ambiental do CAV. – viviane.trevisan@udesc.br.
[3] Professor do CAV-UDESC/Pesquisador da Instituição

A crescente produção deste lixiviado vem gerando preocupações ambientais, uma vez que descartado sem o devido tratamento, o chorume pode ocasionar graves consequências a saúde pública e ao meio ambiente, pois apresenta uma grande carga poluidora e elevada toxicidade, podendo ainda, percolar no solo contaminando-o e chegando a lençóis freáticos, comprometendo os recursos hídricos da região, sendo nocivo a animais e seres humanos. Ainda assim, este não é o único argumento a favor do tratamento do chorume, conforme Vieira (2015), o órgão ambiental de Santa Catarina, estabelece a resolução nº 430 de maio de 2011 do CONAMA e a lei estadual 14.675 de abril de 2009, como as condições necessárias para o lançamento de efluentes em corpos receptores.

De acordo com Imhoff (2002), apesar de serem sensíveis a mudanças de fatores como pH (entre 6,0 e 8,0), temperatura (entre 20ºC e 30ºC), oxigênio dissolvido (entre 1 e 4ppm), e relação C : N : P = 100 : 5 : 1, é possível a realização de um tratamento de efluentes através de microrganismos. Os processos biológicos vêm se tornando uma opção bastante utilizada, com uma elevada eficiência aliada a um custo razoável, quando comparado aos demais tipos de tratamento, fazendo com que os mesmos venham a ser uma interessante alternativa de estudo, pesquisa e aplicação.

2. OBJETIVO

Este trabalho visou determinar as melhores condições operacionais e comparar a eficiência na remoção da matéria orgânica entre dois processos de tratamento biológico aeróbios (lodos ativados e reator de biofilme aerado), através de análises da redução da demanda química de oxigênio (DQO).

Conforme é relatado por Freire *et al.* (2000), os tratamentos biológicos, tem como fundamento a utilização do efluente que deseja-se reduzir a toxicidade, como substrato para microrganismos específicos. Baseado nesta ideia, o percolado do aterro de Lages, foi utilizado como fonte de nutrientes para os microrganismos provenientes do lodo da ETE, no caso do tratamento com lodo ativado, diferentemente do reator de biofilme, onde não houve adição de lodo, e os microrganismos foram cultivados dentro do próprio reator, em ambos tratamentos foi utilizado carvão ativado, como meio suporte para os microrganismos.

3. MÉTODO

3.1 Lodo Ativado

Para os ensaios com o processo de lodos ativados foram utilizados reatores de 1 L, operados em batelada, nos quais foram adicionados 500mL de lodo, 10g de carvão ativado e

100mL de efluente, este efluente era composto por 1L de chorume e 6,8 mL de etanol. A adição de etanol foi necessária uma vez que a quantidade de carbono presente no chorume bruto não satisfazia a relação C:N:P. O volume de etanol adicionado aumentou a DQO do chorume de 3.300mg/L para 14.400 mg/L, respeitando assim a relação 100:5:1.

A aeração do sistema foi realizada com auxílio de uma bomba de aquário e difusores de ar e a mistura lodo-efluente ocorreu por agitação mecânica, com auxílio de agitadores de 100W de potência a 200rpm.

A relação alimento/microrganismo (A/M), configura-se como parâmetro indispensável para a avaliação da eficiência do tratamento pelo processo de lodos ativados, para o tratamento de esgoto doméstico essa relação varia entre 0,04 e 1,00 KgDQO/Kg SSV.d. Nesse trabalho foram utilizados valores de A/M de 0,2; 0,1 e 0,01 kgDQO/Kg SSV.d. determinados em função da toxicidade do chorume, o qual apresenta em sua composição metais e outros compostos tóxicos ao tratamento biológico. O cálculo da mesma é realizado utilizando-se a equação (1):

Equação (1):

$$\frac{A}{M} = \frac{(Q.S_o)}{(V.X_V)}$$

Onde:

Q – vazão afluente (m^3/d)

So – concentração de DBO ou DQO (kg/m^3)

V = volume do efluente (m^3)

Xv – concentração de sólidos suspensos voláteis do lodo (kg/m^3)

A composição dos efluentes utilizados em cada reator e suas respectivas relações A/M calculadas estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1: Descrição das diferentes diluições dos efluentes presentes em cada Becker

Reator	**Relação A/M (kgDQO/Kg SSV.d)**	**Composição do Efluente**
1	0,2	100mL efluente + 0 mL de água destilada
2	0,1	50mL efluente + 50 mL de água destilada
3	0,01	5mL efluente + 95 mL de água destilada

Nas condições apresentadas, foram realizadas 3 repetições, onde as amostras foram coletadas no primeiro dia, quarto dia e no sétimo dia de tratamento. Após a última amostra ser

coletada, esperava-se ocorrer a sedimentação do lodo e em seguida descartava-se 100ml de efluente de cada reator, com cuidado para não haver perda de lodo, que encontrava-se decantado no fundo dos mesmos, para então adicionar-se efluente e iniciar uma nova batelada.

3.2 Reator de Biofilme

O reator de biofilme, operado de maneira contínua, era composto por um cilindro plástico de 65cm de comprimento e 4cm de diâmetro posicionado na vertical, preenchido com 200g de carvão ativado, utilizado como meio suporte para as bactérias. Não houve adição de lodo uma vez que optou-se pelo cultivo dos microrganismos dentro do próprio reator.

A alimentação do reator foi realizada com auxílio de uma bomba dosadora automática no sentido descendente e com uma vazão de 2L/d. O tempo de detenção hidráulica do efluente foi de 10h e o mesmo foi calculado dividindo-se o volume de vazios da coluna de carvão ativado pela vazão de efluente.

Até o presente momento foram realizados ensaios apenas com o efluente contendo chorume bruto e etanol, sem a adição de água destilada.

Nos dois experimentos (lodos ativados e reator de biofilme) a análise da DQO foi realizada por espectrofotometria utilizando o equipamento Spectroquant NOVA 60 Merck.

4. RESULTADOS

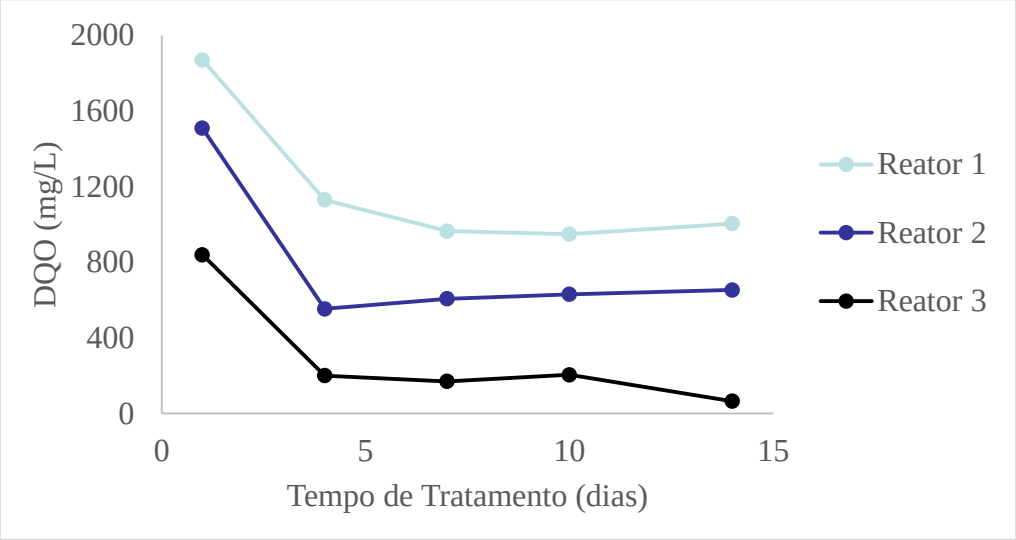
4.1. Lodos ativados

Na tabela 2 estão apresentados os valores médios das DQOs de entrada, de saída e da remoção percentual em 7 dias de tratamento, para cada condição estudada utilizando o processo de lodos ativados, e a Figura 1 representa a redução da DQO ao longo do tempo.

Tabela 2 - Valores médios das DQOs de entrada, de saída e da remoção percentual em cada condição estudada utilizando o processo de lodos ativados.

Reator	DQO média de entrada (mg/L)	DQO média de saída (mg/L)	Remoção média (%)
1	1870,1	1004,47	46,31
2	1509,96	653,65	56,68
3	839,6	65,55	92,19

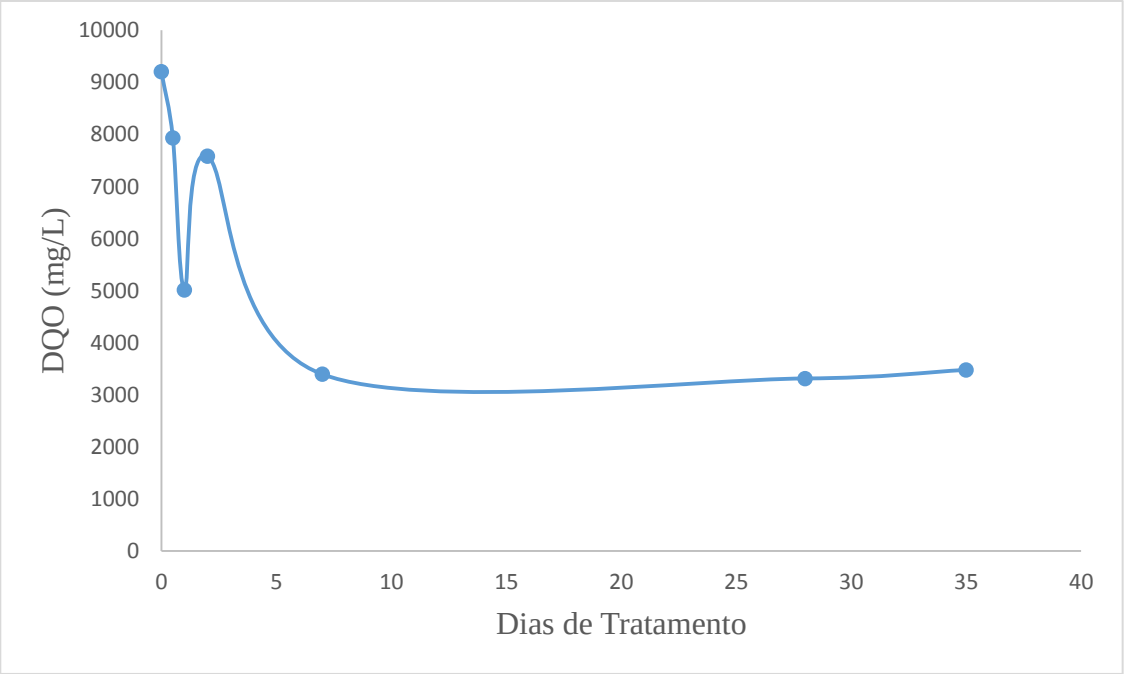
Figura 1 - Redução da DQO ao longo do tempo para as três condições estudadas.



4.2. Reator de Biofilme

A Figura 2 apresenta a redução da DQO ao longo do tempo de operação do reator de biofilme tratando o efluente sem diluição.

Figura 2: Redução da DQO em mg/L no reator de biofilme aerado, em relação ao tempo operação.



5. DISCUSSÃO

5.1. Lodos Ativados

No processo de tratamento com lodo ativado, observou-se o aumento da eficiência de remoção de DQO com a diminuição da concentração de efluente no reator (Tabela 2), fenômeno que ocorreu devido a redução da toxicidade do chorume presente no efluente, provocada pela diluição com água, sobre os microrganismos.

Conforme a Figura 1, foi possível observar a tendência a estabilidade da curva de redução da DQO a partir do sétimo dia de tratamento, justificando o TDH utilizado e comprovando a dificuldade existente para a estabilização do efluente contendo chorume.

5.2. Reator de Biofilme

Nos ensaios com reator de biofilme aerado, com uma semana de operação contínua, foi observada uma redução de 63,1% no valor da DQO, sendo esse acima dos 53,8% observados no processo de lodos ativados, operado na mesma condição. Como é possível observar na Figura 2, a estabilização da curva de redução da DQO também ocorreu após o sétimo dia de operação do reator, devido a dificuldade dos microrganismos continuarem degradando o efluente. Nos primeiros 3 dias de operação do reator de biofilme foi verificada uma instabilidade na remoção da DQO, isso se deve ao crescimento e adaptação dos microrganismos a condição ambiental imposta no reator.

6. CONCLUSÃO

O reator de biofilme aerado apresentou-se como o processo mais vantajoso de tratamento de efluente contendo chorume, pois a eficiência no tratamento do efluente foi maior para um tempo de detenção menor (10h), quando comparado ao processo de lodos ativados.

Em ambos os processos de tratamento, entre o quarto e sétimo dia, os microrganismos já começaram a encontrar dificuldade para degradar as substancias restantes no efluente, também conhecidas como recalcitrantes, essas substâncias são um fator limitante para o tratamento biológico, demandando o uso de mais processos como fotoquímico ou físico químico, para que ocorra um tratamento completo deste efluente.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIDONE, Ricardo Figueira. **TRATAMENTO DE LIXIVIADO DE ATERRO SANITÁRIO POR UM SISTEMA COMPOSTO POR FILTROS ANAERÓBIOS SEGUIDOS DE BANHADOS CONSTRUÍDOS: ESTUDO DE CASO - CENTRAL DE RESÍDUOS DE RECREIO, EM MINAS DO LEÃO/RS**. 2007. Disponível em:

<httpwww.google.com.brurlsa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCEQFjAA&url=http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18138/tde-28052008-110000/publico/Dissert_RicardoBidone.pdf&ei=wvDxVLDPOYySyQTL74GgBA&usg=AFQjCNFhrpzt7Uob4KHGqhEdakOl55CWPA&sig2=k-KRfcuqG2fkRdEnpq0wyA>. Acesso em: 28 fev. 2015.

CERCENA, Winicius et al. **TRATAMENTO DO CHORUME DE ATERRO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E INDUSTRIAIS: AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE DOIS COAGULANTES E PROCESSOS BIOLÓGICOS NA REMOÇÃO DA CARGA ORGÂNICA E METAIS.** 2011. Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:qS0p0WtZAV0J:www.cabo.pe.gov.br/pners/CONTE%C3%9ADO%20DIGITAL/ATERROS%20SANIT%C3%81RIOS/ESTUDO-TRAT%20CHOR%20IND%20E%20DOMICILIAR.pdf+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em: 28 fev. 2015.

CONTRERA, Ronan Cleber; TONG, Abraham Fu Nien. **TRATAMENTO ANAERÓBIO EM BATELADAS SEQUENCIAIS DO CHORUME PROVENIENTE DE SISTEMAS DE TRATAMENTO E PROCESSAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**. 2003. Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:HhJZn6YUEjsJ:https://uspdigital.usp.br/siicusp/cdOnlineTrabalhoVisualizarResumo?numeroInscricaoTrabalho=1446&numeroEdicao=21+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em: 28 fev. 2015.

FERREIRA, Fabiana Dian; CORAIOLA, Márcio. **Eficiência do lodo ativado em fluxo contínuo para tratamento de esgoto.** 2008. Disponível em: <http://www2.pucpr.br/reol/pb/index.php/academica?dd1=2401&dd99=view&dd98=pb>. Acesso em: 19 jul. 2015.

FREIRE, Renato Sanches et al. **NOVAS TENDÊNCIAS PARA O TRATAMENTO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS CONTENDO ESPÉCIES ORGANOCLORADAS.** 2000. Disponível em: <http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CB0QFjAAahUKEwjytveHvbTHAhWMgZAKHfiWB6w&url=http://www.scielo.br/pdf/qn/v23n4/2650.pdf&ei=khzUVfKlLIyDwgT4rZ7gCg&usg=AFQjCNEqeCr-EzJf_EvPqFh6mceUfp0W8g&sig2=9gD9hSJOgWsxo0t-AzIWtQ&bvm=bv.99804247,d.Y2I>. Acesso em: 23 fev. 2015.

REISDORFER, Gustavo. **Avaliação do processo de lodos ativados operando um reator sequencial em batelada para tratamento de chorume em escala piloto.** 2011.

Disponível em: <http://web2db2.univates.br/bdu/handle/10737/129>. Acesso em: 19 fev. 2015.

RODRIGUES, Flávia Simões Ferreira. **Aplicação da ozonização e do reativo de fenton como pré-tratamento de chorume com os objetivos de redução da toxicidade e do impacto no processo biológico.** 2004. Disponível em: <http://www.coc.ufrj.br/index.php/component/docman/cat_view/1-mestrado/88-2004?Itemid=>. Acesso em: 19 fev. 2015

SILVA, Alessandra Cristina. **Tratamento do percolado de aterro sanitário e avaliação da toxicidade do efluente bruto e tratado.** 2002. Disponível em: <www.snatural.com.br/PDF_arquivos/Efluente-Tratamento-Chorume.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2015.

VIEIRA, R. M. **MONITORAMENTO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE LIXIVIADOS NO ATERRO SANITÁRIO MUNICIPAL DE LAGES-SC**. Lages, 2015.

ID: 24947

IMOBILIZAÇÃO DE LACASE DE *Aspergillus sp*. EM NANOFOLHAS DE GRAFENO E SUA APLICAÇÃO NA BIOCONVERSÃO DE FENOL

Cyntia Ely[1],
Diego Hoefling[2],
Felipe Broilo[2],
Everton. Skoronski [3]e
Marcos Ghislandi[4]

RESUMO

Enzimas lacase de *Aspergilus sp.* foram imobilizadas em nanofolhas de grafeno, através de adsorção física. Experimentalmente foram preparadas soluções de enzima em diferentes condições de pH (2,0 a 9,0) e em seguida foram adicionadas quantidades diferentes de grafeno (200 - 1000 mg/L). A capacidade de adsorção foi determinada após incubação por 5 horas, analisando-se a atividade enzimática antes e após o contato da solução de enzima com grafeno. Para medição de atividade foi utilizado como substrato padrão a siringaldazina. Foram realizados ainda testes de remoção de fenol com o biocatalisador obtido e também avaliada a estabilidade operacional da enzima frente à vários ciclos reacionais. Os resultados apontam que as melhores condições de reação envolveram um tempo de contato de 120 minutos, pH 5,5 e temperatura de 30 °C. Após quatro ciclos reacionais, a enzima conservou 11 % da atividade inicial, demonstrando que a adsorção física não garante a estabilidade da atividade da enzima.

Palavras-chave: grafeno, lacase, fenol.

[1] Mestranda, Engenharia Ambiental, Universidade Estadual de Santa Catarina, cyntiaely_10@hotmail.com
[2] Graduando, Engenharia Ambiental, Universidade Estadual de Santa Catarina, felipe.broilo20@gmail.com, diego.hoefling@gmail.com
[3] Orientador, Engenharia Ambiental, Universidade Estadual de Santa Catarina, skoronski@cav.udesc.br
[4] Orientador, Universidade Federal Rural de Pernambuco, ghislandi@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

Efluentes contendo fenóis e aminas aromáticas são resíduos de indústrias, principalmente as de celulose e papel, petroquímica e têxteis. Tais efluentes causam coloração e problemas de toxicidade nos corpos de águas receptoras (PEITON, 1984). Tratamentos biológicos convencionais são muitas vezes insuficientes para a remediação de compostos fenólicos e apresentam baixa eficiência conferindo elevada toxicidade aos microrganismos (CHEN *et al*., 1974). A oxidação de fenol catalisada por enzimas oxidativas vem, recentemente, apresentando resultados promissores com relação à remoção do fenol em águas residuais (DURAN E ESPÓSITO, 2000).

As lacases (EC 1.10.3.2) são enzimas polifenoloxidases (PPO) que catalisam a oxidação de uma variedade de substratos orgânicos e inorgânicos, incluindo compostos fenólicos e aminas aromáticas, com concomitante redução de oxigênio para água.

A aplicação de enzimas em processos industriais torna-se mais atrativa quando o catalisador pode ser imobilizado em um suporte inerte ao meio reacional, possibilitando sua fácil separação após a reação. Além desse fator, a imobilização enzimática confere maior estabilidade ao catalisador, permitindo que ela possa ser reutilizada em vários ciclos experimentais (BORNSCHEUER, 2003).

O grafeno, uma camada densamente povoada por átomos de carbono entralaçados numa estrutura bi-dimensional, tem atraído grande interesse desde sua descoberta em 2004 (GEIM E NOVOSELOV, 2007). Devido às suas propriedades únicas, tais como área superficial, condutividade elétrica e resistência mecânica elevada, o grafeno tem sido amplamente aplicado na síntese de nanocompósitos; na fabricação de sensores químicos e biossensores; na construção de dispositivos de armazenamento de energia; entre outros (MEYER *et al*., 2007). De forma geral, os estudos relacionados à aplicação de nanomateriais como suporte enzimático ainda são restritos.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a capacidade de imobilização de enzimas lacases de *Aspergillus sp.* em nanofolhas de grafeno e a estabilidade operacional do biocatalisador obtido quando submetido à oxidação de fenol.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados ao longo dos anos de 2013 e 2014. O processo de caracterização do óxido de grafeno foi desenvolvido na Universidade Federal Rural de Pernambuco (Nordeste Brasileiro) e, concomitantemente, os processos de imobilização e estudo do comportamento enzimático na bioconversão de compostos fenólicos foram desenvolvidos na Universidade Estadual de Santa Catarina, na cidade de Lages (Sul do Brasil).

2.1. Grafeno

As nanofolhas de grafeno utlizadas (xGnP®, Grade M - 25 µm) são comercializadas pela XG Sciences (EUA), apresentando espessura de 6 a 8nm e diâmetro médio de 25 µm. O material é produzido por expansão em microondas à altas temperaturas (DRZAL E FUKUSHIMA, 2004).

Imagens de microscopia eletrônica de transmissão (MET) foram feitas utilizando-se um Tecnai 20 (Sphera, Fei Co.). A caracterização de grafeno também foi realizada por microscopia de força atômica (AFM) com um Molecular Imaging PicoPlus, usando-se pontas de silício NSG11 (NT-MDT).

Análise de adsorção de nitrogênio (Micromeritics ASAP 2420) foi utilizada para posterior caracterização da área da superfícial do grafeno. A área de superfície foi calculada seguindo-se o método Brunauer-Emmett-Teller (BET).

2.2. Processo de imobilização

O processo de imobilização da enzima na superfície do grafeno foi realizado utilizando solução aquosa da enzima, dissolvida em água deionizada, com concentração fixa igual a 1 g/L. A esta solução foram adicionadas diferentes quantidades de grafeno (20 a 100 mg) à 100 mL da solução de enzima. O sistema ficou submetido à agitação orbitalar em um *Shaker*, a 25 °C e 200 rpm de rotação. Com base em ensaios preliminares, o tempo de 5 horas foi suficiente para que o sistema atingisse o equilíbrio. Para determinação da quantidade de enzima imobilizada na superfície do grafeno foi coletada uma amostra no início do processo de imobilização e outra ao final das 5 horas. A amostra final foi submetida à centrifugação à 5000 rpm durante 5 minutos para separação do grafeno do meio aquoso.

A quantidade de enzima foi determinada com base na medida da sua atividade, baseado na oxidação da siringaldazina gerando sua quinona respectiva (absorção a 525 nm e ε = 65.000 1/M·cm). As determinações foram conduzidas em um espectrofotômetro UV-Vis. Uma unidade de atividade enzimática (U) foi definida como a quantidade de enzima necessária para oxidar 1 µmol/L de substrato por minuto.

O carregamento da enzima na superfície do óxido de grafeno foi calculada pela Equação 1.

$$q = \frac{(A - A_0).V}{W} \qquad (1)$$

Onde, q = carregamento (U/g), A = atividade enzimática (U), V = volume da solução (mL) e W = massa de grafeno (g)

Os valores de carregamento em função da concentração de enzima em equilíbrio foram submetidos ao ajuste de isotermas de adsorção de Freündlich (Eq. 2) e Langmuir (Eq. 3).

$$q = K.A^{1/n} \qquad (2)$$

$$q = \frac{K_L b A}{1 + K_L A} \qquad (3)$$

Onde, K e $1/n$ são parâmetros da equação de Freundlich e K_L e b estão relacionados à isoterma de Langmuir, sendo que o primeiro parâmetro representa a capacidade máxima de adsorção.

A condição de saturação do grafeno com a enzima foi utilizada como base para o processo de imobilização para obtenção do biocatalisador a ser utilizado nas próximas etapas do trabalho.

2.3. Avaliação da capacidade de bioconversão de fenol

Para determinação das condições otimizadas de bioconversão de fenol em solução aquosa, foram utilizados como parâmetros os fatores pH, temperatura e tempo de reação. Foi delineado um planejamento experimental do tipo 2^3, com adição de triplicata do ponto central e adição de ponto rotacional, totalizando 17 experimentos. Os níveis das variáveis são apresentados na Tabela 2. Como resposta dos experimentos, foi determinada a quantidade de fenol bioconvertida, por quantidade de biocatalisador (-grafeno+ lacase) na unidade do tempo.

A concentração de fenol remanescente no meio foi medida através de análise colorimétrica de fenóis totais empregando 4-aminoantipirina como reagente.

2.4. Avaliação da estabilidade operacional do biocatalisador

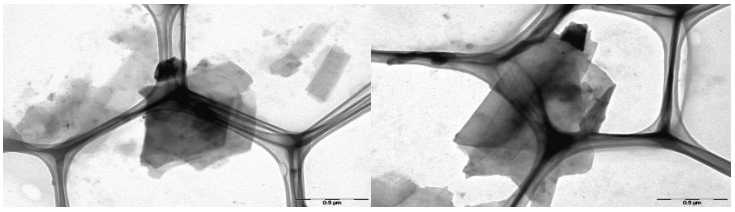
Com base no melhor resultado obtido na etapa anterior, o biocatalisador foi submetido à ciclos reacionais, de forma a avaliar a sua estabilidade operacional. O procedimento de análise de fenol e o tratamento de dados segue a metodologia descrita no item anterior.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Estrutura e morfologia do grafeno

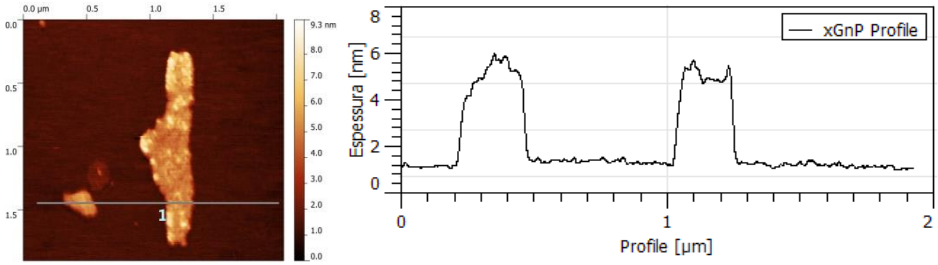
As imagens de MET mostram que as dimensões da área lateral (diâmetro médio) das amostras analisadas (~20) variam em torno de 1-2 um. Estas medidas estão bem abaixo dos 25 µm especificados na ficha técnica. Na Figura 1 é possível ver a morfologia do material.

Figura 1. Imagens de MET, mostrando algumas nanofolhas de grafeno empilhadas. As escalas correspondem à 0.5 µm.



As poucas amostras de nanofolhas exfoliadas que foram encontradas apresentaram uma espessura em torno de 5 nm, conforme indicado na análise de perfil da Figura 2.

Figura 2. Analise de AFM, mostrando(à esquerda) a imagem topográfica de duas nanofolhas de grafeno isoladas. À direita é possível ver o perfil de espessura apresentado ao longo da linha 1.



De acordo com o estudo de BET, a amostra de grafeno apresentou uma área superficial média de 90.08 ± 0.36 m²/g. Esta média está abaixo do especificado pelo fornecedor (120-150 m²/g). Uma área superficial elevada é de extrema importância já que possibilita diretamente uma maior superfície de adsorção para as moléculas de enzima.

3.2. Processo de imobilização

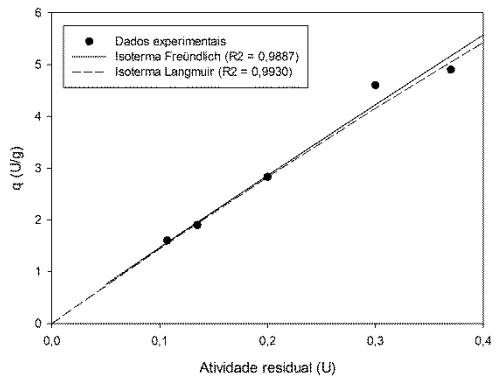
A Tabela 1 apresenta os valores referentes ao contato do grafeno com a solução de lacase.

Tabela 1 – Atividade enzimática inicial e remanescente nas soluções submetidas à imobilização da lacase com grafeno. pH igual a 7,0, temperatura de 25 °C e rotação de 200 rpm.

Grafeno (mg)	**Atividade Remanescente (U)**	**Carregamento (U/g)**	**Atividade do biocatalisador (U)**
20	0,37	4,9	0,098
40	0,3	4,6	0,184
60	0,2	2,83	0,169
80	0,135	1,9	0,152
100	0,107	1,6	0,160

Com os valores obtidos foram determinadas as duas isotermas de adsorção (Figura 3).

Figura 3 – Isotermas de Langmuir e Freündlich ajustadas aos dados experimentais.



Os resultados apontam que a isoterma de Langmuir apresenta melhor ajuste aos dados experimentais em relação à isoterma de Freündlich. Como a primeira isoterma modela sistemas de adsorção em monocamada, este efeito é esperado uma vez que o elevado peso molar das enzimas desfavorece a adsorção por mecanismo multicamada. A Tabela 1 ainda mostra que a utilização de 40 mg de grafeno em 100 mL de solução produz o meio com maior atividade enzimática total.

3.3. Bioconversão de fenol

Para a realização deste experimento, foi considerada a adição de 40 mg de grafeno em 100 mL de solução de enzima com vistas à sua imobilização. A Tabela 2 apresenta os

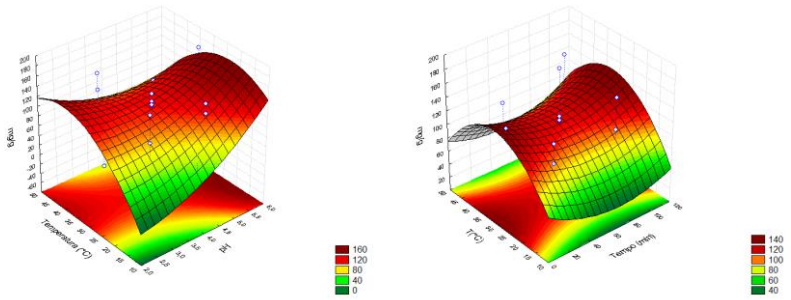
resultados obtidos com a adição do biocatalisador na bioconversão do fenol.

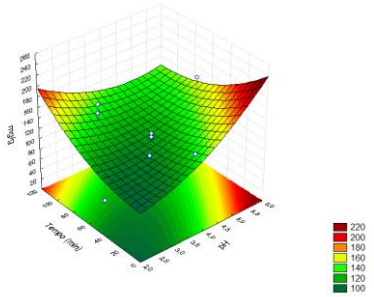
Tabela 2 – Delineamento experimental utilizado para o estudo da bioconversão de fenol pela lacase imobilizada em grafeno. Os testes foram realizados com agitação de 200 rpm.

Testes	pH	Tempo (min)	Temperatura (°C)	mgfenol/g (grafeno+lacase)
1	3,11	30	20	96,29
2	3,11	30	40	135,64
3	3,11	30	20	150,92
4	3,11	90	40	168,05
5	4,88	30	20	125
6	4,88	30	40	86,57
7	4,88	90	20	104,62
8	4,88	90	40	107,4
9	2,5	60	30	32,83
10	5,5	60	30	189
11	4	10	30	136,11
12	4	110	30	91,2
13	4	60	13	25
14	4	60	47	68,51
15	4	60	30	120,37
16	4	60	30	113,42
17	4	60	30	114,35

Os resultados foram transformados em superfícies de forma a possibilitar a visualização da influência das variáveis na remoção de fenol por unidade de massa do biocatalisador (Figura 4).

Figura 4 – Superfícies de resposta apresentando a influência das variáveis temperatura e pH, temperatura e tempo e tempo e pH, respectivamente, na remoção de fenol por unidade de massa do biocatalisador.





Os resultados apontam que o pH próximo a 5,5 favorece o desempenho da lacase imobilizada em grafeno. Esta observação está totalmente alinhada com os resultados obtidos por diversos autores com outros suportes e também com a enzima livre que possui atividade ótima na faixa de 4 a 5 (DURAN E ESPÓSITO, 2000). Esta determinação é fundamental em sistemas de imobilização de enzimas, uma vez que as interações entre grafeno e lacase modificam a conformação tridimensional da enzima nativa e a condição de pH ótima para o desempenho do biocatalisador pode ser alterado.

Um tempo igual a 120 minutos promoveu uma maior bioconversão de fenol. Além disto, a temperatura ótima situou-se na faixa de 30 °C, corroborando com as observações do desempenho da enzima livre e também com outros suportes sintéticos aplicados em trabalhos relatados na literatura (WHITELEY, 2006).

3.4. Estabilidade do biocatalisador em diversos ciclos de bioconversão

Os resultados apontam que após quatro ciclos reacionais a atividade do biocatalisador em relação à atividade do primeiro ciclo é de apenas 11%. Este resultado está relacionado ao fato da imobilização ter sido conduzida por meio de interações físicas (Van der Walls e π-π), portanto a proteína adsorvida no grafeno está sujeita à desorção. Avanços no processo de imobilização devem ser realizados de forma a garantir a estabilidade da enzima no processo de imobilização.

4. CONCLUSÃO

Os resultados apontam que a adsorção física possibilita a imobilização da lacase de *Aspergillus sp.* em óxido de grafeno, condicionado a mesma à bioconversão de fenol em meio aquoso. No entanto, o método empregado não apresenta estabilidade operacional que justifique o procedimento de imobilização, uma vez que após quatro ciclos operacionais a atividade residual do biocatalisador é de 11 %. No entanto, tal estudo é relevante, uma vez que existem poucos ou nenhum trabalho que aborde a imobilização de lacase de *Aspergillus sp*. em óxido de grafeno.

5. REFERÊNCIAS

BORNSCHEUER, U. T. **Immobilizing enzymes: How to create more suitable biocatalysts**. *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* v. 42, p. 3336-3337, 2003.

CHEN, H. T.; FREDRICK, E. E.; CORMACK, J. F.; YOUNG, S. R. **Biological-Systems for Treating Integrated Paper-Mill Effluent**. *Tappi*, v. 57, p. 111-115, 1974

DURAN, N.; ESPOSITO, E. **Potential applications of oxidative enzymes and phenoloxidase-like compounds in wastewater and soil treatment: a review.** *Appl. Catal., B.* v. 28, p. 83-99, 2000.

GEIM, A. K.; NOVOSELOV, K. S. **The rise of graphene *Nat. Mater***. v. 6, p. 183-191, 2007.

KIM, J.; GRATE, J. W.; WANG, P. **Nanostructures for enzyme stabilization**. *Chem. Eng. Sci.* v. 61, p. 1017-1026, 2006.

MEYER, J. C.; GEIM, A. K.; KATSNELSON, M. I.; NOVOSELOV, K. S.; BOOTH, T. J.; ROTH, S. **The structure of suspended graphene sheets**. *Nature.* v. 446, p. 60-3, 2007.

DRZAL, L. T.; FUKUSHIMA, H. **Expanded Graphite and Products Produced Therefrom**. U.*S. patent application* 20040127621, 2004.

PEYTON, T. O. **Biological Disposal of Hazardous-Waste**. *Enzyme. Microb. Technol*. v. 6, p. 146-54, 1984.

ID:24949

ESTUDO DA BIOCONVERSÃO DE DICLOROFENOL-2,6-INDOFENOL A PARTIR DA APLICAÇÃO DE ENZIMAS LACASE

Arthur R. Aguiar[1],
Felipe Broilo[1]
Everton. Skoronski [2]

RESUMO

Enzimas lacase obtidas de *Aspergils sp*. foram utilizadas para estudo da bioconversão de compostos fenólicos. Experimentalmente, soluções de 0, 50, 100, 250 e 1000µL de lacase 1g/L foram adicionadas em vials de 10 mL e, a esta solução, 5mL da solução de diclorofenol-2,6-indofenol 100 mg/L foi inserida em cada vial. 12 vials continham apenas a solução de enzima e a outra metade continha a solução de enzima e sua respectiva solução mediadora Novoprime F-258 0,5g/L. As amostras ficaram submetidas a reação durante uma hora. Além da determinação da quantidade de fenol bioconvertida, uma varredura foi conduzida em um espectrofotômetro UV-Vis a fim de observar a bioconversão do diclorofenol-2,6-indofenol. Os resultados obtidos indicam que o comprimento de onda de 525nm apresentou a maior absorbância, servindo assim, como base para as análises das concentrações. O processo de bioconversão do fenol pela enzima, em contato com oxigênio, gera o radical fenóxido, um radical bastante reativo que na sequência culmina com a formação de polifenol. Esse composto de maior peso molecular apresenta baixa solubilidade e precipita na solução. Os experimentos realizados apenas com a enzima a eficiência de remoção foi menor que nos experimentos onde foi utilizado o mediador. Esta substância reage com a enzima e forma um radical livre que possui maior mobilidade para o ataque nos compostos fenólicos que são o alvo do processo de tratamento.

[1] Graduando, Engenharia Ambiental, Universidade Estadual de Santa Catarina, felipe.broilo@gmail.com, arthur.aguiarrrr@gmail.com
[2] Orientador, Engenharia Ambiental, Universidade Estadual de Santa Catarina, everton.skoronski@udesc.br

1. INTRODUÇÃO

Contaminações geradas por fenóis, assim como suas consequências a saúde humana e aos ecossistemas tem se tornado um problema sério em muitos países incluindo o Brasil. Segundo Maintinguer e Sakamoto (2008), os compostos fenólicos são compostos orgânicos que não ocorrem naturalmente nos corpos d'água. Os compostos fenólicos são de difícil degradação por serem tóxicos aos microorganismos e, além disso, reagem com o cloro utilizado no tratamento de águas, convertendo-se em compostos ainda mais tóxicos e resistentes à biodegradação (Sharma e Gupta, 2012). Compostos fenólicos estão presentes nos efluentes gerados a partir de atividades industriais como petroquímica, plástico, papel e celulose, tingimentos e têxteis. Além disso, diclorofenol-2,6-indofenol (2,6-DCP), composto utilizado como composto padrão para o estudo, é comumente utilizado em laboratórios como indicador de reações de oxidação-redução (redox). Clorofenóis apresentam odor forte, são altamente tóxicos e cancerígenos, não são facilmente biodegradáveis e persistem no meio ambiente representando um problema ecológico e de risco à saúde pública, podendo causar problemas respiratórios e no sistema nervoso.

Por esta razão, uma atenção crescente tem sido direcionada para desenvolvimentos de novas estratégias e tecnologias limpas que possam ser aplicadas para a recuperação de ambientes contaminados e no tratamento de efluentes que contém compostos clorofenólicos.

Os tratamentos enzimáticos com polifenoloxidases (PPO) apresentam maior potencialidade em relação aos métodos convencionais devido à sua atuação em concentrações tanto elevadas quanto reduzidas dos contaminantes, atuação num amplo espectro de pH, temperatura e salinidade, eliminação da etapa de aclimatação de biomassa, fácil controle de processo e alta seletividade de degradação. Além disso, os processos são mais rápidos, de maior confiança e mais simples de serem implementados (Karam e Nicell, 1997).

A oxidação de fenol catalisada por enzimas oxidativas vem, recentemente, apresentando resultados promissores com relação à remoção do fenol em águas residuais (Duran e Espósito, 2000). Neste contexto, As lacases são enzimas polifenoloxidases que catalisam a oxidação de uma variedade de substratos orgânicos e inorgânicos, incluindo mono e polifenóis, aminofenóis e metoxifenóis, com concomitante redução de oxigênio para água. Essas enzimas vêm sendo estudadas para várias aplicações biotecnológicas, tais como: biodegradação de xenobióticos e efluentes industriais, descoloração de corantes, biorremediação de solos contaminados, produção de etanol, clarificação de vinhos e chás e produção de biossensores (Whiteley e Lee, 2006).

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a bioconversão de

diclorofenol-2,6-indofenol submetidos a processos oxidativos a partir de enzimas lacase comercial que ainda não é aplicada no tratamento de efluentes.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados com lacase Novoprime Base 268 comercializada pela Novozymes (Dinamarca). Esta enzima já é utilizada na indústria têxtil para a fabricação de tecidos e neste trabalho a mesma foi avaliada na remoção de um composto fenólico presente na água. A enzima é comercializada em sua forma livre. A mesma foi dissolvida em água deionizada, com concentração fixa de 1 g/L, em erlenmeyers de 250 mL. Diclorofenol-2,6-indofenol (sal sódico) industrializado pela VETEC Química fina LTDA (Brasil) foi utilizado para preparação de uma solução líquida de 100 mg/L em solução tampão de tartarato de sódio e ácido tartárico com pH igual a 5,0.

A biotransformação foi monitorada por espectrofotometria UV-Vis (Spectroquant NOVA 60 Merck). Oito experimentos, cada qual com um total de 12 amostras, foram conduzidos para obtenção dos resultados relatados. Soluções de 0, 50, 100, 250 e 1000µL de lacase 1g/L foram adicionadas em vials de 10 mL e, a esta solução, 5mL da de diclorofenol-2,6-indofenol 100 mg/L foi inserida em cada vial. O experimento foi conduzido em duplicata onde, 12 vials continham apenas a solução de enzima e a outra metade continha a solução de enzima e sua respectiva solução mediadora Novoprime F-258 0,5g/L em volumes equivalentes a utilizada para a lacase. O sistema ficou submetido à agitação em uma Incubadora Shaker SL222 (Solab) à 200 rpm, a 30°C durante o período de uma hora. A amostra final foi centrifugada à 5000 rpm durante 10 minutos para separação dos sólidos formados do meio aquoso. A concentração de fenol remanescente no meio foi medida através de análise colorimétrica de fenóis totais empregando 4-aminoantipirina como reagente.

Como resposta dos experimentos, além da determinação da quantidade de fenol bioconvertida, uma varredura foi conduzida em um espectrofotômetro UV-Vis (Spectroquant NOVA 60 Merck) a fim de observar a bioconversão do diclorofenol-2,6-indofenol no tempo de 1h a partir de picos de absorbância observados em diferentes comprimentos de onda.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Figuras 1 e 2 apresentam os resultados obtidos antes e após o tempo de uma hora em contanto com a enzima e enzima e mediador respectivamente. Os resultados obtidos indicam que, dos comprimentos de onda avaliados, o comprimento de onda de 525nm apresentou a maior absorbância, servindo assim, como base para as análises da concentração

de 2,6-DCP. Pelas Figuras 1 e 2 é possível ainda visualizar que não existe a geração de subprodutos que absorvam luz em comprimento de onda diferente do citado anteriormente, sendo que a concentração do substrato utilizado no estudo diminui continuamente tendendo a uma linha base. O procedimento de centrifugação das amostras objetivou evitar a interferência desses sólidos na medição da concentração de fenol remanescente na solução e se apresentou eficaz para a remoção dos sólidos gerados em suspensão.

Figura 1. Varredura aplicada em 2,6-DCP após uma hora em contato com a solução enzimática 1g/L nos volumes indicados (µL).

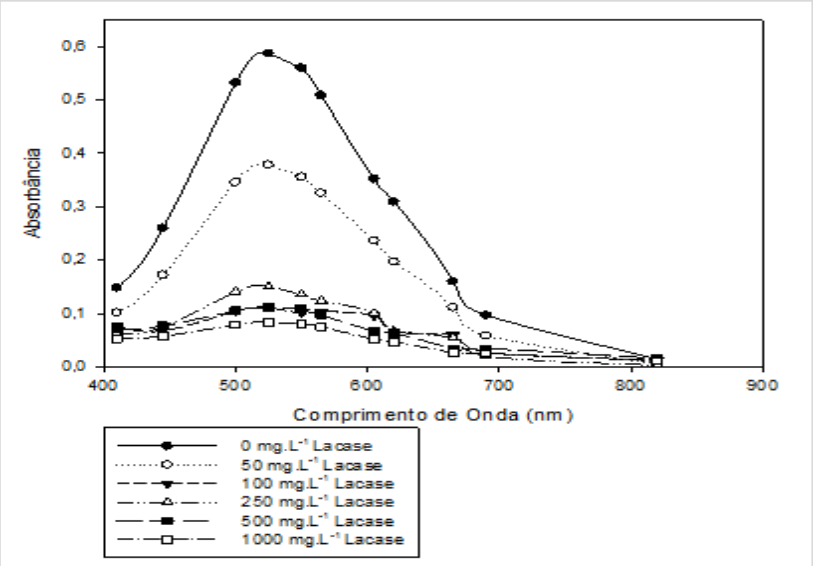
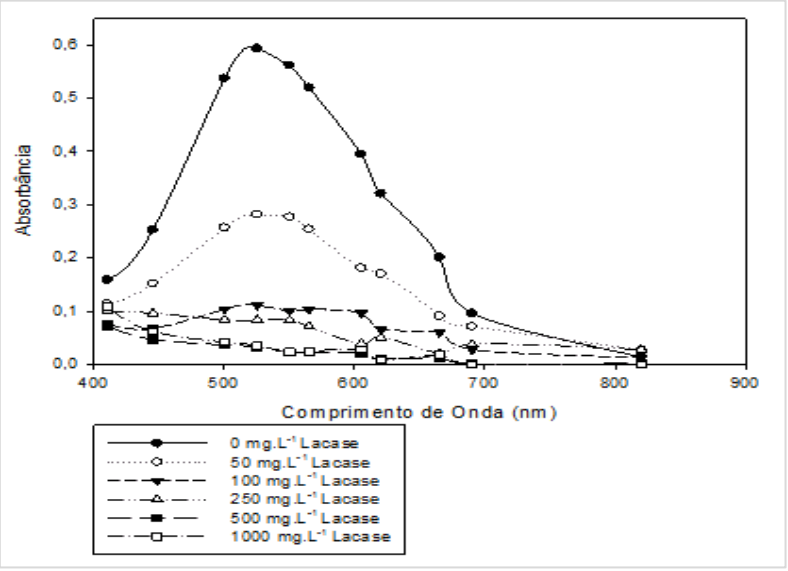


Figura 2. Varredura aplicada em 2,6-DCP após uma hora em contato com a solução enzimática 1g/L e seu respectivo mediador 0,5g/L nos volumes indicados (µL).



Após deixar a solução de 2,6-DCP durante uma hora em contanto com a lacase à 30ºC observou-se que a solução apresentava sólidos em suspensão. O processo de bioconversão do

fenol pela enzima, em contato com oxigênio, gera o radical fenóxido, um radical bastante reativo que na sequência culmina com a formação de polifenol. Esse composto de maior peso molecular apresenta baixa solubilidade e precipita na solução. Ressalta-se que a conversão do 2,6-DCP em polifenol é vantajosa, uma vez que, o mesmo, quando gerado em processos industriais pode ser removido a partir de processos de floculação simples, evitando que o mesmo possa vir a acarretar algum problema ambiental em decorrência da sua presença em concentrações acima dos padrões permitidos. As Tabelas 1 e 2 apresentam os resultados obtidos para a medição da concentração de fenol após o tempo de uma hora.

Tabela 1. Concentração final de fenol após contato com a solução enzimática 1g/L.

Volume de Enzima 1g/L (µL)	**Concentração Final Equivalente (mg/L)**	**Remoção (%)**
0	64,1	0
50	40,2	37
100	38,2	40
250	37,2	42
500	32,2	50
1000	10,3	84

Tabela 2. Concentração final de fenol após contato com a solução enzimática 1g/L e seu respectivo mediador 0,5g/L.

Volume de Enzima 1g/L (µL)	**Concentração Final Equivalente (mg/L)**	**Remoção (%)**
0	66,1	0
50	31,2	53
100	21,3	68
250	16,3	75
500	7,4	89
1000	1,4	98

Analisando os resultados obtidos pode-se observar que, a bioconversão do 2,6-DCP aumenta conforme aumenta o volume de enzima adicionada no meio. Para os experimentos realizados apenas com a enzima a eficiência de remoção foi menor que nos experimentos onde foi utilizado o mediador. Esta substância (mediador) reage com a enzima e forma um radical livre que possui maior mobilidade para o ataque nos compostos fenólicos que são o alvo do processo de tratamento. Neste sentido, a cinética é favorecida. Como observado, a reação não aparenta possuir limitações estequiométricas, sendo que um maior tempo de contato pode conduzir a uma remoção total com compostos fenólicos presentes na solução.

Uma das grandes vantagens da utilização de enzimas no processo de bioconversão de soluções clorofenólicas é sua alta eficiência em baixo tempo quando comparado à estudos de

degradação de clorofenóis utilizando microorganismos. Garcia (2009) conclui em seu estudo que, a degradação de clorofenóis por *P. sajor-caju* apresenta significância a partir do décimo dia. De forma geral, os resultados obtidos neste trabalho preliminar apontam que a utilização da enzima lacase possibilitou uma eficiência significante para a bioconversão de 2,6-DCP, composto fenólico que deve ser tratado a fim de evitar possíveis problemáticas ambientais em razão da sua concentração excessiva no meio ambiente. A utilização da solução mediadora F-258 0,5g/L potencializou a atividade de bioconversão do substrato, mostrando a importância da associação entre a solução enzimática e a solução mediadora. Testes com o mesmo propósito podem ser realizados levando em conta um maior tempo de contato entre a enzima e a solução de 2,6-DCP, buscando avaliar o custo benefício da implantação de tal sistema em processos industriais. Além disso, testes com efluentes industriais podem ser elaborados a fim de avaliar a eficiência de bioconversão do fenol pela enzima lacase.

Avanços no processo a partir da imobilização da enzima em materiais sólidos poderão ser realizados para comparação com o presente trabalho em função da eficiência de remoção de clorofenóis, levando em conta o custo para implantação de ambos os métodos em processos industriais. Experimentos neste sentido já estão sendo conduzidos a partir desta proposta.

4. CONCLUSÃO

O presente trabalho mostrou que a utilização da enzima lacase e sua associação com uma solução mediadora apresentam grande eficiência na bioconversão de 2,6-DCP, transformando o mesmo em polifenol, facilitando assim, sua remoção nos processos industriais a partir de processo de floculação simples. Além disso, o presente estudo mostrou-se como um ponto de partida para futuros estudos relacionando a remoção de compostos fenólicos a partir de soluções enzimáticas, assim como, a sua imobilização em compostos sólidos para reaproveitamento das soluções enzimáticas.

5. REFERÊNCIAS

DURAN, N.; ESPOSITO, E. Potential applications of oxidative enzymes and phenoloxidase-like compounds in wastewater and soil treatment: a review. *Appl. Catal., B.* v. 28, p. 83-99, 2000.

GARCIA, F. F.; 2009 Biodegradação de 2,4-Diclorofenol e 2,4,6-Triclorofenol por

Fungos do gênero Pleurotus. Dissertação de Mestrado, Engenharia de Processos, UNIVILLE, 94p.

KARAM, J., NICELL, J.; 1997. A. Potential Applications of Enzymes in Waste Treatment. journal of chemical technology and biotechnology, vol.69, nº2, p.141-153.

MAINTINGUER, S. I. SAKAMOTO, I.; 2008. Degradação anaeróbia de fenol em reatores em batelada sob condições fermentativas. Revista TECNO-LÓGICA, Santa Cruz do Sul, v.12 n.2, p. 47-55.

SHARMA, N. GUPTA, V. C.; 2012. Batch Biodegradation of Phenol of Paper and Pulp Effluent by Aspergillus Niger. International Journal of Chemical Engineering and Applications, Vol.3, no.3.

ID:24954

EFICIÊNCIA DO DEJETO LÍQUIDO SUÍNO COM INIBIDOR DE NITRIFICAÇÃO NA FERTILIZAÇÃO NITROGENADA INCORPORADA NO SOLO.

Luiza Fernanda Erdmann - Mestranda em Ciência do Solo, UDES/CAV, luiza_fe@hotmail.com;
Jaqueline Muniz Gerber - Mestranda em Ciência do Solo, UDESC/CAV, jaquelinegerber@outlook.com;
Letícia Moro - Doutoranda em Ciência do Solo, UDESC/CAV, leticia_moro@hotmail.com;
Camila Adaime Gabriel - Mestranda em Ciência do Solo, UDESC/CAV, milla_ag@hotmail.com.

RESUMO

A aplicação superficial de dejeto líquido suíno favorece maiores perdas de nitrogênio (N), elemento que no solo fica sujeito a diversas transformações microbianas, como a volatilização e a nitrificação, as quais reduzem a eficiência dos dejetos líquidos suíno como fonte de N às culturas, além de impactarem negativamente o ambiente e a saúde humana e animal. Em função disso, foi avaliada a incorporação ao solo do dejeto líquido suíno (DLS) e do fertilizante mineral (NPK) adicionados de inibidor da nitrificação (DCD) como forma de aumentar a eficiência das fontes de N. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, com parcelas subdivididas e quatro repetições. Sendo o modo de aplicação alocada na parcela principal e os fertilizantes na subparcelas. Os tratamentos a campo compreenderão os fertilizantes: testemunha, NPK, NPK + DCD, DLS e DLS+DCD nos modos de aplicação incorporada e superficial. Realizou-se avaliação de N-amonial e N-nítrico aos 30, 60 e 90 dias após a aplicação dos fertilizantes. Os teores de amônio (NH4+) e nitrato (NO3-) determinados apresentaram diferença significativa no efeito principal para o tipo de fertilizante e para o modo de aplicação.

INTRODUÇÃO

O dejeto gerado pela produção de suínos, contém nutrientes como N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Cu, Zn, e Mn que possibilita seu uso como fertilizante (Cassol et al, 2012, Schirmann, 2013).

Por ser um recurso disponível nas propriedades rurais, em muitas situações o DLS é distribuído no solo como uma forma de descarte, sem as devidas preocupações com a quantidade aplicada e nem com o modo de aplicação. Aproximadamente 80% do N presente nos DLS se encontra na forma amoniacal (Scherer et al., 2007; Schirmann et al., 2013), que é imediatamente disponível para as plantas. No entanto, as quantidades aplicadas em muitas áreas são maiores àquelas demandadas pela cultura, ficando desta forma o N sujeito a perdas. Por isso, o seu uso como fertilizante às culturas, particularmente como fonte de N pode resultar em poluição ambiental.

Muitos autores têm observado que grande parte do N aplicado na forma orgânica pode ser perdido para atmosfera por volatilização (Donovan & Logan) e por desnitrificação (Amaral Sobrinho et al., 1983) e para águas de subsuperfície por lixiviação (Sutton et al., 1984), comprometendo a eficiência do DLS como fertilizante, o lucro econômico do produtor e a produtividade das culturas, especialmente das gramíneas cuja demanda é elevada.

Com relação à volatilização da amônia (NH3), ela contribui para as emissões indiretas de óxido nitroso (N2O), produz chuva ácida (Zaman et al., 2009), prejudica a saúde humana (Gay e Knowlton, 2009) e, após sua deposição, pode levar à eutrofização de ecossistemas aquáticos e acidificação do solo (Ndegwa et al., 2008).

Segundo Bertol et al. (2004), as maiores perdas de nutrientes ocorrem nas aplicações superficiais de DLS em sistema de plantio direto. Entre as estratégias em estudo em outros países para atenuar esses problemas destacam-se a incorporação dos DLS no solo e o uso de inibidores de nitrificação. A incorporação do DLS ao solo pode reduzir em até 90% as perdas de N por volatização (Damasceno, 2010; Schirmann et al., 2013). O uso de inibidores de nitrificação, como a dicianodiamida (DCD), retarda o processo de nitrificação. Esse produto pode reduzir em até 78% a lixiviação de nitrato (NO3-) no solo (Vallejo et al, 2005).

A incorporação de DLS no solo e a adição de inibidores de nitrificação vêm sendo empregadas em alguns países como estratégia para conservar o N dos dejetos e mitigar o potencial poluidor dos mesmos. Nesse contexto foi desenvolvido esse trabalho com o objetivo de avaliar o efeito da aplicação de dejetos líquidos de suínos incorporados no solo com inibidor de nitrificação sob os teores de N-mineral no solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em condições de campo em cultivo de milho (Zea mays.) no ano agrícola 2014/2015, em Lages – SC, com altitude média de 892m. O clima é mesotérmico úmido (tipo Cfb, de acordo com Köppen). O solo é classificado como Cambissolo Húmico Alumínico (Embrapa, 2013).

Foi utilizado o delineamento experimental de parcelas subdivididas, com quatro blocos ao acaso, sendo cada um com duas parcelas e dez subparcelas. O esquema fatorial é 2x5, onde o fator "A" é o modo de aplicação do fertilizante: superficial e injetado nas parcelas principais.

O fator "B" foi o tipo de fertilizante: NPK, NPK+DCD, DLS, DLS+DCD e testemunha nas subparcelas. O tamanho das parcelas foi de 168 m2 e das subparcelas foi de 33,6 m2.

A caracterização física e química dos dejetos seguiu os procedimentos de Tedesco et al. (1995), contendo NT: 2,9 kg m-3; N-amoniacal: 2,91 kg m-3; N-nítrico: 0,47 kg m-3 e massa seca: 87 g kg-1.

A aplicação dos fertilizantes foi realizada no dia 19/11/2014. A dose de DLS utilizada foi baseada conforme recomendação para N da CQFS RS/SC (2004), para produtividade de 10 Mg ha-1 de milho, na dose de 160 kg m-3 de N totalizando 43 m3 ha-1. As doses de NPK mineral utilizadas foram de 160 Kg ha-1, 135 Kg ha-1 e 90 Kg ha-1, de ureia, SFT e KCl respectivamente. O inibidor de nitrificação utilizado foi a dicianodiamida na dose de 10 kg ha-1 misturado com os fertilizantes.

A incorporação do DLS ao solo foi realizada com equipamento composto de um tanque metálico com capacidade para 4.000 litros MEPEL®, contendo um conjunto de linhas de injeção distanciadas em 35 cm, fixadas ao chassi do equipamento. A incorporação do DLS foi realizada com 6 linhas de injeção inseridas no solo, a uma profundidade de aproximadamente 8 cm e mobilização média na superfície do sulco foi de 11 cm.

Para aplicação incorporada do fertilizante mineral, usou-se o mesmo equipamento de injeção para abrir um sulco e, após, aplicou-se os fertilizantes minerais manualmente. Posteriormente, estes sulcos foram fechados com uma enxada. Nos tratamentos com incorporação dos fertilizantes, a semeadura do milho foi realizada nas entre linhas de injeção.

Amostras do solo foram coletadas com trado holandês em três camadas: 0-5 cm; 5-10 cm; e 10-20 cm, em três tempos: 30, 60 e 90 dias após aplicação dos tratamentos. Foram retiradas oito subamostras de solo por subparcelas.

A determinação de N-mineral (NH4+ e NO3-) foi conforme metodologia descrita por Tedesco et al. (1995). Os resultados foram submetidos à análise de variância e a comparação das médias dos tratamentos foi através do teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Os teores de amônio (NH4+) e nitrato (NO3-) determinados apresentaram diferença significativa no efeito principal para o tipo de fertilizante. Observa-se na tabela 1 que o uso do DCD junto com o NPK proporcionou maiores teores de NH4+ em relação aos outros tratamentos nos 30 e 60 dias após a adubação.

A aplicação do NPK misturado com o DCD apresentou maiores teores de NH4+ em relação à aplicação somente do NPK no tempo de 30, 60 e 90 dias após a aplicação dos fertilizantes (tabela 1). A tabela 1 também apresenta maiores teores de NH4+ na aplicação do DCD+DLS comparado ao tratamento DLS no tempo de 30 e 60 dias após aplicação dos fertilizantes. Isso está relacionado ao DCD que por ser eficiente na redução da velocidade do processo de nitrificação, conservou os teores de N na forma de NH4+, e estes podem ser adsorvidos nas cargas do solo.

Conforme Subbarão et al. (2012), o aumento do tempo em que o NH4+ permanece no solo proporciona maior oportunidade para a sua absorção pelas plantas, que podem melhorar a recuperação do N e eficiência de uso em sistemas agrícolas. No tempo de 90 dias, a aplicação do DLS forneceu maior teor de NH4+ comparado ao NPK. Até os 90 dias, todas as fontes de nitrogênio demostraram efeito positivo no teor de NH4+ sobre a testemunha.

Tabela 1 – Teor de amônio (NH4+) em mg kg-1, no tempo de 30, 60 e 90 dias após a aplicação do dejeto líquido de suíno (DLS), adubo mineral (NPK), acrescidos (+DCD) ou não de dicianodiamida, e testemunha (TEST), não fertilizada.

Fertilizantes	NH_4^+ (mg Kg^{-1})		
	30	60	90
NPK	40,79c	14,88b	8,30b
NPK+DCD	58,72a	23,61a	10,65a
DLS	32,12d	17,77b	10,10a
DLS+DCD	47,66b	22,33a	11,13a
TEST	12,76e	4,79c	2,51c
DMS	6,35	2,91	1,77
CV (%)	17,7	21,82	25,97

CV = coeficiente de variância. DMS = diferença mínima significativa. Médias seguidas por letras distintas e minúsculas diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

A ampliação do tempo que o amônio permanece no solo devido ao retardo da nitrificação pelo DCD faz com que as perdas de NO3- por lixiviação também sejam menores. Assim, pode-se observar na tabela 2 o maior teor de NO3- no tempo de 30 dias após aplicação do DCD junto com o NPK em relação aos outros tratamentos.

Os maiores teores de NO3- também foram encontrados na aplicação do NPK+DCD comparado a somente o NPK e na aplicação do DLS+DCD comparado ao DLS, no tempo de 30 dias após aplicação dos fertilizantes, enfatizando a eficiência do DCD. Até os 90 dias, todas as fontes de nitrogênio demostraram efeito positivo no teor de NO3- sobre a testemunha

Tabela 2 - Teor de nitrato (NO_3^-) em mg kg^{-1}, no tempo de 30, 60 e 90 dias após a aplicação do dejeto líquido de suíno (DLS), adubo mineral (NPK), acrescidos (+DCD) ou não de dicianodiamida, e testemunha (TEST), não fertilizada.

Fertilizantes	NO_3^- (mg Kg^{-1})		
	30	60	90
NPK	34,91c	14,35a	12,37a
NPK+DCD	57,93a	18,18a	12,58a
DLS	33,04c	15,91a	12,37a
DLS+DCD	51,24b	16,43a	13,24a
TEST	10,26d	6,48b	4,74b
DMS	5,87	3,95	2,53
CV (%)	16,8	22,58	28,88

CV = coeficiente de variância. DMS = diferença mínima significativa. Médias seguidas por letras distintas e minúsculas diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Para o efeito principal do modo de aplicação, os teores de NH4+ e NO3- determinados apresentaram diferença significativa.

Conforme a tabela 3, no tempo de 30 e 60 dias após a aplicação dos fertilizantes, a incorporação das fontes de N no solo aumentaram significativamente o teor de NH4+ em relação ao modo de aplicação superficial.

Tabela 3 – Teor de amônio (NH_4^+) em mg kg^{-1}, no tempo de 30, 60 e 90 dias após a aplicação dos fertilizantes, no modo de aplicação incorporado (INC) e superficial (SUP).

Modo de Aplicação	NH_4^+ (mg Kg^{-1})		
	30	60	90
INC	40,30a	17,53a	8,25a
SUP	36,52b	15,53b	8,82a
DMS	2,86	1,38	0,80
CV (%)	17,7	21,82	25,97

CV = coeficiente de variância. DMS = diferença mínima significativa. Médias seguidas por letras distintas e minúsculas diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

No entanto, para o teor de NO3- o efeito significativo da aplicação incorporada em relação a superficial dos fertilizantes no solo foi observado para os tempos de 30, 60 e 90 dias após a aplicação dos fertilizantes (tabela 4).

A partir dessas afirmações, podemos inferir que a incorporação aumentou a eficiência dos fertilizantes nitrogenados e mitigou as perdas do N por volatização e lixiviação. Como

citado por Kim et al. (2012), além do efeito inibitório do DCD, observa o efeito da incorporação ao solo no aumento da eficiência agronômica do uso de fontes de N, pois a aplicação superficial colabora com as perdas deste elemento.

Tabela 4 – Teor de nitrato (NO_3^-) em mg kg^{-1}, no tempo de 30, 60 e 90 dias após a aplicação dos fertilizantes, no modo de aplicação incorporado (INC) e superficial (SUP).

Modo de Aplicação	NO_3^- (mg Kg^{-1})		
	30	60	90
INC	39,23a	22,47a	11,63a
SUP	35,72b	13,41b	10,26b
DMS	2,64	3,95	1,14
CV	16,8	22,58	28,88

CV = coeficiente de variância. DMS = diferença mínima significativa. Médias seguidas por letras distintas e minúsculas diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

CONCLUSÕES

A estratégia do uso do dejeto líquido suíno apresentou vantagem ambiental e agrícola no fornecimento de nitrogênio mineral.

A adição de inibidor de nitrificação em geral influencia nos teores de amônio e nitrato, mostrando a sua eficiência no bloqueio da nitrificação quando misturado ao dejeto líquido de suíno e fertilizante mineral.

A incorporação ao solo aumenta a eficiência dos fertilizantes tanto o mineral quanto o orgânico, disponibilizando maiores teores de amônio e nitrato.

REFERÊNCIAS

AMARAL SOBRINHO, N.M.B.; VELLOSO, A.C.X.; LEAL, J.R.; ROSIELLO, R.O.P. Desnitrificação e imobilização de nitrogênio em solos tratados com vinhaça. R. bras. Ci. Solo, Campinas, 7:263-268, 1983.

BERTOL, I.; GUADAGNIN, J.C.; CASSOL, P.C.; AMARAL, A.J.; BARBOSA, F.T. Perdas de fósforo e potássio por erosão hídrica em um Inceptisol sob chuva natural. Revista Brasileira de Ciência do Solo, VIÇOSA, MG, v. 28, n.3, p. 485-494, 2004.

CASSOL, PC, COSTA, A. C.; CIPRANDI, O. ; PANDOLFO, C. M.; ERNANI, P. R. Disponibilidade de Macronutrientes e Rendimentos de Milho em Latossolo Fertilizado com Dejeto Suíno. Revista Brasileira de Ciências do Solo, v.36, p.1911-1923, 2012.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – CQFS – RS/SC. Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 400p.10. ed. Porto Alegre: SBCS-Núcleo Regional Sul, 2004.

DAMASCENO, F. Injeção de dejetos líquidos de suínos no solo e inibidor de nitrificação como estratégias para reduzir as emissões de amônia e óxido nitroso. 121 f. Dissertação (Programa de Pós Graduação em Ciências em Ciência do Solo). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

DONAVAN, W.C. & LOGAN, T.V. Factor affeting ammonia volatization from sewage sludge applied to soil in laboratory study. J. Eviron. qual., Madison, 12:584-590, 1983.

EMBRAPA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília, 3 ed. 353p., 2013.

GAY, S. W.; KNOWLTON, K. F. Ammonia emissions and animal agriculture. **Virginia Cooperative Extension**, p.442-110, 2009.

SCHERER, E. E.; BALDISSERA, I. T.; NESI, C. N. Propriedades químicas de um Latossolo Vermelho sob plantio direto e adubação com esterco de suínos. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.31, p.123-131, 2007.

SCHIRMANN, J.; AITA, C.; GIACOMINI, S. J.; PUJOL, S. B.; GIACOMINI, D. A.; GONZATTO, R.; OLIVO, J. Inibidor de nitrificação e aplicação parcelada de dejetos de suínos nas culturas do milho e trigo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.37, p. 271- 280, 2013.

SUTTON, A.L.; NELSON, D.W.; MAYROSE, V.B.; NYE, J.C.; KELLY, D.T. Effects of varing salts levels in liquid swine manure on soil composition and corn yield. J. Environ. qual., Madison, 13:49-59, 1984.

TEDESCO, M.J et al. Análises de solo, plantas e outros materiais. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 174p. (Boletim Técnico,5).

VALLEJO, A.; GARCÍA-TORRES, L.; DÍEZ , J.A. & LÓPEZFERNÁNDEZ, A.S. Comparison of N losses (NO3-, N2O,NO) from surface applied, injected or amended (DCD) pig slurry of an irrigated soil in a Mediterranean climate. Plant Soil, v. 272:313-325, 2005.

ZAMAN, M., et al. Effect of urease and nitrification inhibitors on N transformation, gaseous emissions of ammonia and nitrous oxide, pasture yield and N uptake in grazed pasture system. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 41, p. 1270-1280, 2009.

ID: 24971

COMPARAÇÃO DE MÉTODOS DE DETERMINAÇÃO DE ARGILA EM DIFERENTES SOLOS BRASILEIROS

[1]Diego Fernando Roters,
[2]Gabriel Octávio de Mello Cunha;
[3]Ana Claudia Casara,
[4]Daniel Alexandre Heberle;
[5]Luana da Silva.

RESUMO

A textura do solo refere-se à proporção relativa das diversas frações granulométricas do solo (< 2 mm de diâmetro), a qual é expressa pelas classes texturais, convencionais, que são definidas por diferentes combinações de argila, silte e areia. O trabalho teve como objetivo comparar os teores de argila determinados pelos métodos da pesagem e do densímetro "simplificado" com o método da pipeta, tomado como padrão (testemunha). O estudo foi conduzido no Laboratório de Gênese e Mineralogia do Solo da Universidade do Estado de Santa Catarina, em Lages – SC, sendo utilizadas amostras de dois horizontes (A e B) de doze perfis de solo de cinco estados brasileiros (Acre, Bahia, Pernambuco, Rio Grande do Sul e Santa Catarina). A dispersão das amostras dos solos foi realizada com hidróxido de sódio (NaOH) para a maioria dos solos e com calgon, para os solos com elevados teores de Ca^{2+} e Mg^{2+}e que apresentaram problemas na dispersão com NaOH1 mol L^{-1}. O método do densímetro tendeu a superestimar ligeiramente os teores de argila, principalmente nos horizontes subsuperficiais.

Palavras-chave: análise granulométrica, textura, dispersantes químicos.

[1] diegoroters@gmail.com, Mestrando em Ciência do Solo UDESC/CAV, Lages – SC;
[2]gabrielcunha4@gmail.com, Doutorando em Ciência do Solo, UDESC/CAV, Lages – SC;
[3]aninhacasara@gmail.com, Mestranda em Ciência do Solo, UDESC/CAV, Lages – SC;
[4]heberle78@gmail.com, Doutorando em Ciência do Solo, UDESC/CAV, Lages – SC;
[5]slv.luana@gmail.com, Doutoranda em Ciência do Solo , UDESC/CAV, Lages – SC.

INTRODUÇÃO

A textura do solo representa a distribuição quantitativa das partículas minerais menores que 2 mm, às quais são geralmente divididas em três frações: areia, silte e argila.

Os principais métodos de análise granulométrica para determinação do conteúdo de argila são os métodos da pipeta (método tomado como padrão desde Day (1965)) e do densímetro (GEE e BAUDER, 1986) e ambos se baseiam no tempo de sedimentação das partículas de diferentes dimensões em meio líquido (KLEIN, 2008; VITORINO et al., 2007), com base na lei de Stokes (1851). Após a dispersão e a sedimentação das partículas maiores, a argila é determinada pelo método da pipeta ou através de densímetro (método hidrômetro), sendo o silte normalmente calculado por diferença (VITORINO et al., 2007).

O objetivo é avaliar de forma comparativa, a eficiência de dois métodos, da pesagem e do densímetro "simplificado", em relação ao método da pipeta para quantificação da fração argila.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no Laboratório de Gênese e Mineralogia do Solo do Departamento de Solos e Recursos Naturais da Universidade do Estado de Santa Catarina, em Lages-SC durante o período de 2011 e 2013, com amostras de horizontes A e B de cinco solos coletadas nos estados do Acre, Bahia, Pernambuco, Santa Catarina, e Rio Grande do Sul. As amostras de solo foram coletadas em locais onde já haviam sido previamente descritos, a classificação, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2006).

As amostras de solo, foram secas em estufa a 60°C por 24 horas, destorroadas, moídas e peneiradas, retendo-se a fração com diâmetro inferior a 2 mm (TFSA – terra fina seca ao ar) para as análises (EMBRAPA, 1997).

Em cada amostra a argila foi determinada pelos métodos da pipeta, conforme Gee e Bauder (1986), do densímetro "simplificado", de acordo com Bouyoucus (1962) e pelo método das pesagens da areia (peneiramento), argila e silte totais após separação completa do silte na mistura silte + argila, de acordo com Jackson (1965).

No método da pipeta, após a homogeneização da suspensão, foi calculado um tempo de aproximadamente 4 h para sedimentação do silte, dependendo da temperatura da água (GEE e BAUDER, 1986), numa altura de 5 cm da superfície da suspensão, segundo a Lei de Stokes (1851). Nesta profundidade, coletou-se com pipeta, 50 mL da suspensão contendo a fração argila que foi transferida para bécker de 100 mL, seca em estufa a 105 °C por 24 h e determinada a massa seca das partículas.

Na análise granulométrica pelo método do densímetro "simplificado", conforme Bouyoucus (1962), o tempo de sedimentação para leitura da fração argila com o densímetro foi de 2 h, após homogeneização da suspensão. Utilizou-se o método do densímetro "simplificado", ou seja, com leitura da densidade diretamente no volume total da proveta de 1 L, e não o completo, cuja leitura é feita após transferir o volume dos 250 mL da porção superior da proveta de 1L para uma proveta de 250 mL.

Com base na Lei de Stokes (1851), calculou-se o tempo (5 h) necessário para que toda a fração silte ultrapassasse uma altura (6 cm) fixada no balde, retirando-se, por sinfonamento. O restante da suspensão contida na porção inferior (6 cm) a altura fixada, contendo silte e ainda parte da argila, foi ressuspensa novamente e completado o volume para 1 L, com adição de NaOH ou calgon suficiente para que o pH se mantivesse em torno de 9,0. Nas amostras do horizonte B de solos do Acre (perfis AC6 e AC11) e da Bahia (BA), cuja dispersão com NaOH mostrou-se inadequada, utilizou-se como dispersante o calgon (hexametafosfato de sódio 0,35 mol L^{-1} + carbonato de sódio anidro 0,08 mol L^{-1}), recomendado para solos com altos teores de Ca^{2+} e Mg^{2+} (Embrapa, 1997; Camargo et al., 2009). Amostras separadas da fração TFSA foram pesadas antes e após secagem em estufa a 105°C.

Para interpretação dos dados foi utilizado o programa SAS 9.2. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, e as médias foram comparadas pelo teste de Dunnett ao nível de significância de 1% ($p<0,01$).

Análises físicas

Para os três método estudados densímetro "simplificado", pipeta e pesagem, a dispersão das amostras foi realizada conforme descrito por Day (1965) e Gee e Bauder (1986) e modificado por Camargo et al. (2009), com as seguintes adaptações: pesou-se 50 g de TFSA, adicionando-se 75 mL de água destilada e 5 mL de NaOH 1mol L^{-1} ou calgon (hexametafosfato de sódio 0,35 mol L^{-1} + carbonato de sódio anidro 0,08 mol L^{-1}) e duas esferas (bolitas) de nylon, com cerca de 10mm de diâmetro cada. Após agitação manual, as amostras ficaram uma noite em repouso (16 h). Em seguida, foram dispersas mecanicamente em um agitador horizontal a 120 rpm por 4 h, e posteriormente o conteúdo total foi transferido para uma proveta de 1 L, após separação da fração areia total por peneiramento em malha de 0,053 mm. O material retido na peneira (areia total) foi transferido para uma lata de alumínio e seco em estufa (105°C) por 24 h, sendo posteriormente pesado. O restante da suspensão, contendo as frações silte e argila, foi recolhido em proveta de 1 L, completando-se o volume com água destilada. A suspensão foi homogeneizada por 30 segundos e então deixada em repouso pelo tempo (5 h)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de argila pelo método do densímetro "simplificado" foram maiores na grande maioria dos solos quando comparados com a testemunha. Exceções ocorreram para o horizonte superficial do Argissolo Vermelho Alítico plíntico (AC4), do Cambissolo Húmico Alítico típico (SCBR) nos dois horizontes analisados, do Luvissolo Háplico Órtico (RS11) e do Argissolo Bruno-Acizentado alítico típico (RSRS), os quais não apresentaram diferenças nos valores da fração argila em relação à testemunha, e para os horizontes subsuperficiais do Argissolo Vermelho Alítico (AC6), do Vertissolo Háplico Órtico luvissólico (AC11) e do Vertissolo Háplico órtico típico (BA), (Tabela 1).

Tabela 1. Teores de argila obtidos pelos métodos densímetro, pesagem e pipeta (método padrão) com o uso do NaOH 1 mol L^{-1} como dispersante químico. Média de três repetições.

Solo	Horizonte	Pipeta	Densímetro	Pesagem	CV
		.....g kg-1.....			%
Horizonte A					
AC4	Ap	140	155ns	146 ns	4,11
AC6	Ap	263	344**	269 ns	2,28
AC9	Ap	235	292**	236 ns	3,00
AC11	Ap	365	482**	359 ns	1,10
BA	A	307	462**	316 ns	6,20
PE	Ap	334	378**	350 ns	3,03
SCBR	A	163	188 ns	194**	3,94
SC8SJ	A	247	330**	348**	5,61
SCRQ	A	241	288**	242 ns	2,66
RS11	A2	200	207 ns	190**	0,96
RSRS	A2	101	102 ns	124**	1,15
Horizonte B					

AC4	Bt2	492	548**	424**	1,73
AC6	Bt3	17	214**	472**	1,86
AC9	Bt2	297	338**	264**	2,00
AC11	Bv	47	458**	702**	3,62
BA	B	178	520**	660**	13,0
PE	Bt2	194	234**	204 ns	1,25
SCBR	Bi	517	541 ns	513 ns	2,77
SC8SJ	Bi	456	560**	404**	1,24
SCRQ	Bt	434	492**	353**	2,41
RS11	Btx+Btgx1	364	375**	334**	1,08
RSRS	Bt3	398	483**	365**	2,00

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0.01$), ns não significativo pelo teste de Dunnett. Acre Perfil 4 (AC4), AC6; Acre Perfil 6, AC11; Acre Perfil 11, BA; Bahia, PE; Pernambuco, RS11; Rio Grande do Sul Perfil 11, RSRS; Rio Grande do Sul – Rosário do Sul; SCBR; Santa Catarina– Bom Retiro, SC8SJ; Santa Catarina Perfil 8 – São Joaquim e SCRQ; Santa Catarina. – Rancho Queimado

Segundo Gee e Bauder (1986) e Miller (1988), os maiores teores de argila obtidos pelo método do densímetro estão relacionados ao pouco tempo para sedimentação das partículas do silte (2 horas), que não é suficiente para sedimentá-las. No método original, (densímetro "padrão"), após duas horas de sedimentação na proveta de 1000 mL, 250 mL da parte superior da suspensão são transferidos para uma proveta de 250 mL, para homogeneização e leitura da densidade. isso, o densímetro registra a densidade da suspensão pela presença de argila, mas também pelo silte fino, que interfere na região do bulbo do densímetro, podendo aumentar a densidade.

Na tabela 1, observa-se que não há diferença na obtenção da argila pelo método da pipeta quando comparado com o método da pesagem, principalmente no horizonte A das amostras dos Argissolos: Vermelho Alítico plíntico (AC4), Vermelho Alítico (AC6), Vermelho-Amarelo Alítico típico (PE), do Vermelho-Amarelo Alítico plíntico (AC9) e do Vermelho-Amarelo latossólico (SCRQ); e dos Vertissolos: Háplico Órtico luvissólico (AC11), e Háplico Órtico típico (BA) e no horizonte B das amostras do Argissolo Vermelho-

Amarelo alítico típico (PE) e do Cambissolo Húmico Alítico típico (SCBR), mostrando que o método da pesagem (apesar da morosidade na obtenção dos resultados) foi eficiente na obtenção da fração argila nessas amostras de solo. Por outro lado, no horizonte superficial das amostras dos Cambissolos: Húmico Alítico típico (SCBR), e Háplico Alítico típico (SC8SJ); e do Argissolo Bruno-Acinzentado Alítico típico (RSRS), foram obtidos maiores teores de argila pelo método da pesagem em relação ao da pipeta, e no Luvissolo Hipocrômico Órtico alumínico (RS11) o método da pipeta foi maior que o da pesagem. Nos horizontes sub superficiais das amostras dos Argissolos: Vermelho Alítico típico (AC4), Vermelho-Amarelo latossólico (SCRQ), e Vermelho-Amarelo Alítico plíntico (AC9); do Cambissolo Háplico Alítico típico (SC8SJ); do Luvissolo Hipocrômico Órtico alumínico (RS11); e do Argissolo Bruno-Acinzentado Alítico típico (RSRS), os teores foram maiores no método da pipeta quando comparados com os da pesagem.

No caso do Argissolo Vermelho Alítico (AC6); e dos Vertissolos: Háplico Órtico luvissólico (AC11) e Háplico Órtico típico (BA), em que os teores de argila pelos métodos do densímetro e da pipeta foram subestimados em relação ao da pesagem, pode ter ocorrido à floculação das argilas, devido à presença de íons floculantes Ca^{2+}, Mg^{2+}, matéria orgânica e óxidos e hidróxidos presentes nas amostras (DONAGEMA et al., 2003, MESQUITA, 1992) e com problemas na dispersão da argila.

Nas amostras dos Vertissolos: Háplico Órtico luvissólico (AC11), Háplico Órtico típico (BA); e do Argissolo Vermelho Alítico (AC6), ambos no horizonte B, também dispersas com o NaOH 1 mol L^{-1}, os teores de argila obtidos pelos métodos do densímetro e da pipeta foram menores quando comparados com os obtidos pelo método da pesagem (Tabela 1). Isso ocorreu com maior discrepância no método da pipeta, pois esse método tem como possíveis limitações (além de ser considerada como padrão): a) dispersão inadequada (MIYAZAWA e BARBOZA, 2011; DONAGEMA et al., 2003), b) tempo de agitação das amostras (MIYAZAWA e BARBOZA, 2011) c) tempo de sedimentação das frações silte e argila e profundidade de coleta da solução do solo (STOKES, 1851), d) o hidróxido de sódio não se mostrou adequado na dispersão das amostras, devido à presença de altos teores de cátions floculantes como o cálcio e magnésio (VIANA et al., 2010), e) erros na pesagem (MIYAZAWA e BARBOZA, 2011).

CONCLUSÕES

O método do densímetro superestimou os teores de argila, principalmente nos horizontes A e B da maioria dos solos avaliados, enquanto que o método da pesagem

subestimou os teores principalmente no horizonte B dos solos de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul, já nos horizontes superficiais não houve diferença para algumas amostras, quando comparados ao método da pipeta.

Ambos os métodos, da pipeta e do densímetro, apesar das limitações inerentes a cada um, estimaram adequadamente os teores de argila dos solos estudados, podendo ser empregados em análises de rotina.

REFÊRENCIAS

BOUYOUCUS, G. J. Hydrometer method improved for making particle size analyses of soils. **Agronomy Journal**, v.54, p.464-465, 1962.

CAMARGO, O. A. et al. **Métodos de Análise Química, Mineralogia e Física de Solos do Instituto Agronômico de Campinas.**Campinas: IAC, 2009. 77p. Boletimtécnico, 106, ediçãorevista e atualizada.

DAY, P. R. Particle fractionation and particle-size analysis. In: Black, C.A. Methods of soil analysis. **American Society of Agronomy**, v.1, p.545-566, 1965.

DONAGEMA, G.et al.Dispersão de Latossolos em resposta à utilização de pré-tratamentos na análise textural. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.27, p.765-772, 2003.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo.** 2 ed. Rev. Atual. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1997. 212p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa em Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solo, 2 ed. Brasília: EMBRAPA, **Produção de informação**; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

GEE, G.W.; BAUDER J.W. Particle size analysis by hydrometer: a simplified method for routine textural analysis and a sensitivity test of measured parameters. **Soil Science Society American Journal**, Madison, v. 43, n.5, p.1004-1007, Sept/Oct. 1986.

JACKSON, M. L. **Soil Chemical Analysis**. 2 ed. Madison: Department of Soil Science- University of Wisconsin. Advanced Course, 1965. 991p. (Mimeografado)

KLEIN, V. A. **Física do solo.** Passo Fundo, Universidade de Passo Fundo, ed. 2008, 212p.

MESQUITA, M. G. B. F. **Dispersão da fração argila e estabilidade de agregados em função da aplicação de calcário e gesso agrícola em Latossolos da Região dos Campos das Vertentes (MG), cultivados com *Andropogon* e *Estilosantes*.** Lavras,

Universidade Federal de Lavras, 1992. 112p. (Mestrado em Ciência do Solo) - Curso de Pós – Graduação em Ciência do Solo, Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, 1992.

MIYAZAWA, M; BARBOSA, G. M. C. Efeitos da agitação mecânica da matéria orgânica na análise granulométrica do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, n.7, p. 680-685, 2011.

STOKES, G. G. On the effect of the internal friction of fluids on the motion of pendulums. **Transaction of the Cambridge Philosophical Society**, Cambridge, v.9, n.2, p.8-106, 1851.

VIANA, J. H. M. et al. **Granulometria dos solos da IX RCC do Acre.** In: REUNIÃO BRASILEIRA DE CLASSIFICAÇÃO E CORRELAÇÃO DE SOLOS: SISTEMAS AMAZÔNICOS - SOLOS SEDIMENTARES EM POTENCIALIDADE E DEMANDA DE PESQUISA, 9. Acre: Rio Branco. In: ANJOS, L. H. C.; SILVA, L. M.; WADT, P. G. S., eds. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo.n.2, p.56-63, 2010.

VITORINO, A. C. T. et al.Uso de energia ultra-sônica e turbidimetria na análise textural de pequenas amostras de solo. **Revista Ciências Técnicas Agropecuárias**, v.16, p.43-48, 2007.

ID: 24977

COMPOSIÇÃO FLORISTICA EM FRAGMENTOS DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA NO INTERIOR DE PLANTIOS DE *Pinus taeda*

Priscilla Felix Schneider - Msc. em Produção Vegetal. Doutoranda em Produção Vegetal UDESC/Lages (prifschneider@hotmail.com);
Anieli Cioato de Souza - Msc. em Engenharia Florestal. Doutoranda em Produção Vegetal UDESC/Lages.
André Felipe Hess - Professor do Departamento de Engenharia Florestal, UDESC/ Lages
Katiane Paula Bagatini - Doutoranda em Produção Vegetal UDESC/Lages
Gabriel Teixeira da Rosa - Engenheiro Florestal, UDESC/ Lages

RESUMO

O trabalho teve como objetivo identificar as espécies que ocorrem em fragmentos de Floresta Ombrófila Mista no interior de plantios de *Pinus* em diferentes intensidades de desbaste; O estudo foi realizado em três fragmentos circundados com Pinus: com idade de 7 anos, sem desbaste; com idade de 10 anos, com primeiro desbaste; com idade de 20 anos, com segundo desbaste; no município de Lages, SC. Para a identificação das espécies ocorrentes no local, foi utilizado o levantamento da flora através do método do ponto e quadrante que consiste no posicionamento de pontos equidistantes ao longo de uma linha, mesmo que curvada, no interior do fragmento paralelo a borda. Foram instalados 50 pontos posicionados em uma distância de 10 metros entre si. Nos três locais de estudo foram registradas 53 espécies, sendo 2 espécies exóticas e 51 nativas, de 40 gêneros, pertencentes a 26 famílias. Os três locais possuem características diferentes, apresentando espécies diferentes, mas estão em equilíbrio dinâmico, pois obedecem padrão de J-invertido, na distribuição diamétrica. Nos fragmentos circundados com *Pinus* com 7 anos e 10 anos, há maior ocorrência de espécies pioneiras e no fragmento circundado com *Pinus* de 20 anos, há mais espécies secundárias, e presença em maior quantidade de espécies exóticas cultivadas em torno do fragmento.

Palavras - Chave: Fragmento de floresta nativa; Floresta Ombrófila Mista; Composição florística.

INTRODUÇÃO

A Floresta Ombrófila Mista (FOM), conhecida como Mata de Araucária, caracterizada pela presença marcante da espécie *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, é uma importante formação florestal da região Sul do Brasil. Esta originalmente ocupava 200.000 km², ocorrendo no Paraná (40% de sua superfície), Santa Catarina (31%) e Rio Grande do Sul (25%) e em manchas esparsas no sul de São Paulo (3%), internando-se até o sul de Minas Gerais e Rio de Janeiro (1%), além de uma pequena área na província de Missiones, na Argentina (BITTENCOURT et al., 2004).

Para administrar uma floresta visando à obtenção de benefícios econômicos ou sociais respeitando os mecanismos de sustentação do ecossistema, é necessário conhecer profundamente seus componentes e recursos (CALDEIRA et al., 2008). O estudo da fitossociologia é de fundamental importância para o conhecimento da estrutura da vegetação, possibilitando informações qualitativas e quantitativas, assim como a tomada de decisões para o melhor manejo para cada tipo de vegetação (GRACIOLI, 2010).

Para conhecimento da composição florística a densidade e frequência são variáveis importantes para a caracterização da mata nativa. A densidade absoluta indica o número total de indivíduos de uma espécie por unidade de área. DA=n; Onde: DA=densidade absoluta; n= número total de indivíduos amostrados de cada espécie por hectare. A densidade relativa indica o número de indivíduos de uma espécie em relação ao total de indivíduos de todas as espécies identificadas. DR=n/N.100; Onde: DR= densidade relativa (%); N= número total de indivíduos amostrados de todas as espécies por hectare; n=número total de indivíduos amostrados de cada espécie por hectare. A frequência absoluta expressa a porcentagem de parcelas em que cada espécie ocorre, sendo determinada pela divisão do número de parcelas que a espécie ocorre pelo número total de parcelas. A frequência relativa é a porcentagem de ocorrência de uma espécie em relação a soma das frequências absolutas.

O estudo objetivou identificar as espécies que ocorrem em fragmentos de Floresta Ombrófila Mista no interior de plantios de *Pinus taeda* em diferentes intensidades de desbaste.

MÉTODOS

O estudo foi realizado no período de fevereiro a março de 2014, em três locais no município de Lages, SC:

- FN7: Fragmento de mata nativa com largura média de 67,17 m, vegetação característica da FOM, no interior de povoamento de *Pinus taeda*, com idade de 7 anos, sem

desbaste, localizado na Latitude: 27°51'7.91"S, Longitude: 50°22'4.88"O. A área de estudo é de 3,35 ha;

- FN10: Fragmento de mata nativa com largura média de 42,83 m, vegetação característica da FOM, no interior de povoamento de *Pinus taeda*, com idade de 10 anos, com primeiro desbaste, localizado na Latitude: 27°46'7.15"S, Longitude: 50°21'4.91"O. A área de estudo é de 2,14 ha;

- FN20: Fragmento de mata nativa com largura média de 97,94m, vegetação característica da FOM, no interior de povoamento de *Pinus taeda*, com idade de 20 anos, com segundo desbaste, localizado na Latitude: 27°45'39.44"S, Longitude: 50°20'29.82"O. A área de estudo é de 4,90 ha.A altitude média da área é de 1.020 m. O clima, segundo a classificação de Köppen, é Cfb, denominado clima mesotérmico subtropical úmido, com verões frescos, sem estação seca e com geadas severas.

Para a identificação das espécies ocorrentes no local, foi utilizado o levantamento da flora através do método do ponto e quadrante conforme Cottam e Curtis (1956), que consiste no posicionamento de pontos equidistantes ao longo de uma linha, mesmo que curvada, no interior do fragmento paralelo a borda. Foram instalados 50 pontos posicionados em uma distância de 10 metros entre si. Em cada ponto de amostragem foi determinado os quatro quadrantes com o auxílio de bussola. Em cada quadrante (Norte, Sul, Leste e Oeste) foi identificado o gênero e espécie do indivíduo arbóreo mais próximo, medindo-se o diâmetro a altura do peito (DAP – 1,3 m do solo) e a distância do ponto central. O DAP limite de inclusão nas amostras foi de 5 cm.

RESULTADOS

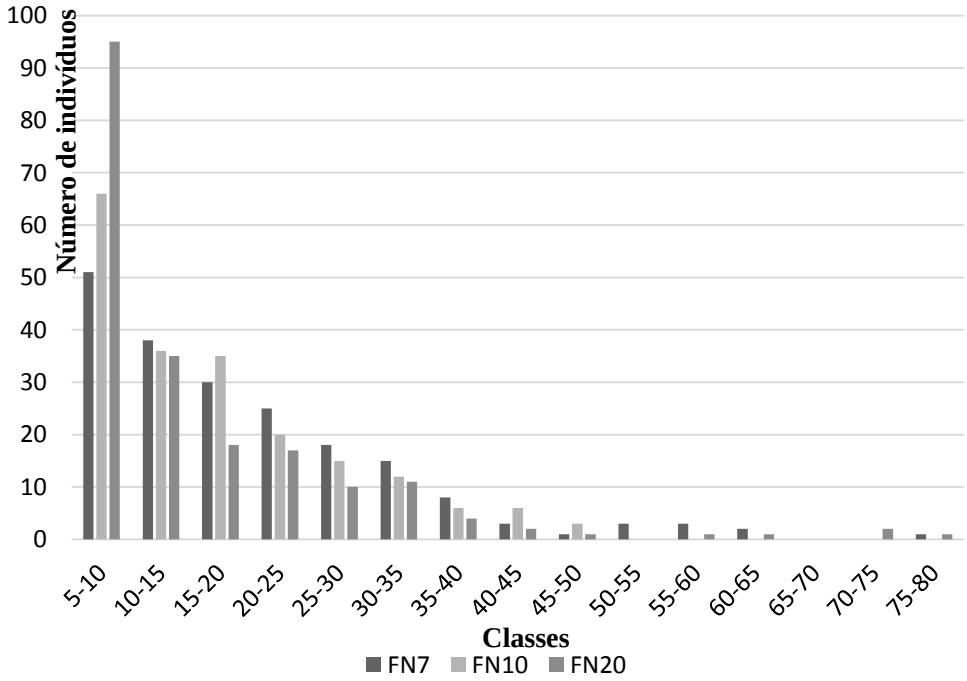
Tabela 1 - Principais espécies ocorrentes nos três locais de estudo, família, época de frutificação, grupo ecológico, fenologia vegetativa e parâmetros fitossociológicos, Lages, SC.

FN7							
ESPÉCIE	**FAM.**	**FRU.**	**G.E.**	**F.V.**	**A**	**DR**	**FA**
Cinnamodendron dinisii Schwacke	Can.	dez- fev	P	PER	270	19,5	67
Lithraea brasiliensis Marchand.	Ana.	nov-fev	P	PER	180	13,0	100
Calyptranthes concinna DC.	Myr.	após ago	P	PER	173	12,5	100
Myrcia laruotteana Cambess	Myr.	nov- dez	S	PER	138	10,0	100
Myrciaria delicatula (DC.) O.Berg	Myr.	dez-mar	P	SEM	111	8,0	100
Zanthoxylum kleinii (R.S. Cowan) P.G. Waterman	Rut.	fev e mar	P;S	SEM	55	4,0	100
Myrsine coriacea (Sw.) R.Br.	Pri.	nov	S	DEC	48	3,5	100
Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze	Ara.	abr-julho	P;S	PER	48	3,5	100
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	Rut.	mar-jun	P;S	SEM	41	3,0	67
FN10							
ESPÉCIE	**FAM.**	**FRU.**	**G.E.**	**F.V.**	**DA**	**DR**	**FA**
Mimosa scabrella Benth.	Fab.	dez-mar	P	PER	259	19,5	67
Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B. Sm. & Downs	Eup.	jan- fev	S	DEC	146	11,0	67
Lithraea brasiliensis Marchand.	Ana.	nov-fev	P	PER	133	10,0	100
Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze	Ara.	abr-julho	P;S	PER	100	7,5	100
Myrciaria delicatula (DC.) O.Berg	Myr.	dez-mar	P	SEM	86	6,5	100
Cinnamodendron dinisii Schwacke	Can.	dez- fev	P	PER	66	5,0	67
Myrcia laruotteana Cambess	Myr.	nov- dez	S	DEC	66	5,0	100
Drimys brasiliensis Miers	Win.	ago- fev	S;CL	PER	53	4,0	67
Sebastiania brasiliensis Spreng.	Eup.	ago- set	S	SEM	46	3,5	67
Calyptranthes concinna DC.	Myr.	após ago	P	PER	33	2,5	100
FN20							
ESPÉCIE	**FAM.**	**FRU.**	**G.E.**	**F.V.**	**DA**	**DR %**	**FA %**
Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B. Sm. & Downs	Eup.	jan- fev	S	DEC	304	17,5	67
Calyptranthes concinna DC.	Myr.	após ago	P	PER	278	16,0	100
Allophylus edulis (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Hieron. ex Niederl.	Sap.	out-nov	P;S; CL	DEC	225	13,0	67
Myrcia hatschbachii D. Legrand	Myr.	fev, mar	S	SEM	95	5,5	67
Myrcia laruotteana Cambess	Myr.	nov- dez	S	DEC	78	4,5	100
Myrciaria delicatula (DC.) O.Berg	Myr.	dez-mar	P	SEM	69	4,0	100
Ocotea pulchella (Nees) Mez	Lau.	abr- jul	S	SEM	69	4,0	100

Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze	Ara.	abr- jul	P;S	PER	52	3,0	100
Drimys brasiliensis Miers	Win.	ago- fev	S;CL	PER	52	3,0	67
Casearia decandra Jacq.	Sal.	set- out	S	DEC	43	2,5	100

Onde: FAM: Família; Ana.: Anacardiaceae; Ara.: Araucariaceae; Can.: Canellaceae; Eup.: Euphorbiaceae; Fab.: Fabaceae; Lau.: Lauraceae; Myr.: Myrtaceae; Pri.: Primulaceae; Rut.: Rutaceae; Sal.: Salicaceae; Sap.: Sapindaceae; Win.: Winteraceae; FRU: época de frutificação; G.E.: Grupo ecológico; P: Pioneira; S: Secundária; CL: Climax; F.V.: Fenologia Vegetativa; PER:perenifólia; SEM: semi-decidua; DEC: decídua; DA: DA.ha^{-1}; DR%: DR%.ha^{-1};
Fonte: Produzido pelo próprio autor.

Figura 1 - Distribuição diamétrica da população amostrada nos fragmentos de floresta nativa no interior de povoamentos de Pinus, nos três locais estudados, Lages, SC.



Fonte: Produzido pelo próprio autor.

DISCUSSÃO

Nos três locais de estudo foram registradas 53 espécies, sendo 2 espécies exóticas e 51 nativas, de 40 gêneros, pertencentes a 26 famílias, sendo as principais, 28,30% das espécies ocorrentes pertencentes à família Myrtaceae, 5,66% família Asteraceae, 5,66% família Euphorbiaceae, 5,66% família Lauraceae.

Nos três locais de estudo, ocorrem simultaneamente 15 espécies, 2 espécies ocorrem apenas nos locais FN7 e FN10, 9 espécies ocorrem apenas no FN 10 e FN20, e 4 espécies ocorrem apenas no FN7 e FN20. No local FN7 há 9 espécies que só ocorrem neste local, 4 espécies no FN10, e 10 espécies no FN20.

Das espécies ocorrentes nos três locais, 18,87% são decíduas, 32,08% semi-decíduas, 35,85% são perenifólias, 13,21% nada consta a respeito de fenologia vegetativa das mesmas.

Das espécies ocorrentes no FN7, 16,67% são decíduas, 40% semi-decíduas, 36,67% são perenifólias, 6,67% nada consta a respeito de fenologia vegetativa das mesmas. No FN10, 23,33% são decíduas, 26,67% semi-decíduas, 40% são perenifólias, 10% nada consta a respeito de fenologia vegetativa das mesmas. No FN20, 23,68% são decíduas, 23,68% semi-decíduas, 34,21% são perenifólias, 18,42% nada consta a respeito de fenologia vegetativa das mesmas.

Das espécies ocorrentes nos três locais, 37,74% são pioneiras, 41,51% secundárias, 13,21% são clímax, 3,77% são exóticas, 3,77% nada consta a respeito do grupo ecológico das mesmas. No FN7 40% são pioneiras, 36,67% secundárias, 20% são clímax, e 3,33% são exóticas. No FN10, 48,28% são pioneiras, 41,38% secundárias, 6,9% são clímax, e 3,45% são exóticas. No FN20, 40,54% são pioneiras, 45,95% secundárias, 2,7% são clímax, 5,41% são exóticas, e 5,41% nada consta a respeito do grupo ecológico das mesmas.

No FN7, a espécie com maior densidade foi *Cinnamodendron dinisii* Schwacke, com um valor de densidade relativa 19,5%. A espécie é conhecida popularmente como Pau-para-tudo ou pimenteira, sendo considerada pioneira e, é encontrada desde Minas Gerais até o Rio Grande do Sul.

No FN10 percebe-se a ocorrência da espécie *Mimosa scabrella* Benth., com densidade relativa de 19,5%. A espécie *Mimosa scabrella* é classificada como pioneira, sendo bastante indiferente quanto às condições físicas do solo (LORENZI, 2008). Como planta pioneira e de rápido crescimento, é bastante utilizada na recuperação de áreas degradadas. A bracatinga destaca-se por colonizar terrenos nus, via sementes. Muito comum na vegetação secundária, principalmente em capoeira e capoeirões e na floresta secundária, às vezes forma associações puras, conhecidas por bracatingais, formações secundárias que exprimem a capacidade invasora da espécie, após ação antrópica (BAGGIO et al., 1995).

No FN20 a espécie com maior frequência é a *Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B. Sm. & Downs, conhecida popularmente como Branquilho-bravo, branquilho, branquinho. Frequentemente apresenta dominância ecológica em áreas alagáveis, tem ocorrência natural desde Minas Gerais até o Rio Grande do Sul, podendo ser encontrada também no Uruguai, Argentina e leste do Paraguai (CARVALHO, 2003).

Fazendo uso do DAP dos indivíduos arbóreos, obteve-se a distribuição diamétrica da população amostrada que apresentou padrão de J-invertido que pode ser observada na Figura 1. Essa curva representa o equilíbrio dinâmico da floresta que se está autorregenerando,

considerando que a maior parte dos indivíduos se concentrou nas menores classes diamétricas, diminuindo progressivamente até atingir menor proporção nas maiores classes, evidenciando o padrão típico para florestas maduras, em estado de regeneração natural (BLANC; MAURY-LECHON; PASCAL, 2000).

O diâmetro máximo encontrado foi de 78 cm no FN7, e o diâmetro mínimo de 5,02 cm no FN10, com média para os três locais de 17,33 cm, indicando grande quantidade de indivíduos de menor porte, em estágio de recuperação, sendo que isto pode ser indicativo de interferência antrópica, pois os três locais sempre foram utilizados para reflorestamentos e/ou pecuária.

CONCLUSÃO

Os três locais possuem características distintas, ocorrendo espécies florestais diferentes, mas estão em equilíbrio dinâmico. Nos fragmentos circundados com Pinus com 7 anos (FN7) e 10 anos (FN10), há maior ocorrência de espécies pioneiras e no fragmento circundado com *Pinus* de 20 anos (FN20), há mais espécies secundarias, e presença em maior quantidade de espécies exóticas cultivadas em torno do fragmento.

REFERÊNCIAS

BAGGIO, A.J. et al. Levantamento de espécies lenhosas em sub-bosques de bracatingais. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo: n.30/31, p.69-74, 1995.

BITTENCOURT, J. V. M. et al. Conservation, management and sustainable use of *Araucaria angustifolia* genetic resources in Brazil. In: VINCENTI, B.; W. AMARAL, N.; MEILLEUR, B. (eds), **Challenges in managing forest genetic resources for livelihoods. Examples from Argentina and Brazil**. Rome, Italy: International Plant Genetic Resources Institute, p. 133-148, 2004.

BLANC, L.; MAURY-LECHON, G.; PASCAL, J. P. Structure, floristic composition and natural regeneration in the forests of Cat Tien National Park, Vietnam: an analysis of the successional trends. **Journal of Biogeography**, v. 27, p. 141-157, 2000.

CALDEIRA, M. V. W. et al. Quantificação de serapilheira e de nutrientes em uma floresta ombrófila densa. **Semina: Ciências Agrárias**; v. 29 p. 53 – 68, 2008.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Colombo: Embrapa Florestas, v. 1, p.247-253, 2003.

COTTAM, G.; CURTIS, J. T. **Field and laboratory methods for general ecology.** Iowa: Wm. C. Brown Company, 2. ed., 1984. 226p.

GRACIOLI, C. R. Efeitos da silvicultura do eucalipto na dinâmica da vegetação em área de pecuária no Rio Grande do Sul, Brasil. Santa Maria, RS, **Tese (doutorado)** – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, 2010. 143p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**, vol.1, 5ª edição, Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008. 202p.

SANQUETTA, C. R. et al. Estrutura vertical de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista no Centro Sul do Paraná. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, Irati: v. 3, n. 1, p. 59 – 73, 2001.

ID: 24978

ESTUDO DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA DA TRUTICULTURA E SEUS POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS

Arthur R. Aguiar[1],
Karoliny S. Libardo[1]
e Everton Skoronski[2]

RESUMO

As pisciculturas possuem um notável potencial causador de danos ambientais onde são implementadas, a interação de espécies criadas em cativeiro e espécies nativas, diminuição do oxigênio dissolvido, aumento de compostos nitrogenados e matéria orgânica em suspensão, crescimento de fitoplâncton (eutrofização dos corpos hídricos), elevada concentração de nitrogênio e fósforo são considerados os principais impactos negativos oriundos do cultivo dessas espécies. Experimentalmente, foram analisados os seguintes parâmetros, pH, cor, turbidez, sólidos suspensos, sólidos totais dissolvidos, demanda bioquímica de oxigênio, coliformes termotolerantes, nitrato, nitrito, amônia, fósforo, e oxigênio dissolvido. Foram realizadas 5 coletas, e os resultados obtidos apresentaram oscilações ligados principalmente à fatores climáticos, época de cheia e estiagem, também sofrem alterações devido a mudança na ração das trutas, juntamente com a presença ou não de animais de sangue quente ao redor da fazenda. Após os estudos verificou-se que os dados estão dentro do padrão, logo a fazenda não gera grandes impactos ao meio ambiente.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Truticultura. Qualidade da água.

1. INTRODUÇÃO

O conceito de sustentabilidade vem sendo discutido em uma diversidade de áreas da sociedade, porém não se chegou a um senso comum. A sustentabilidade é definida de modos diferentes por diversos autores e instituições. Devido ao grande uso dos recursos naturais na piscicultura, recentemente, introduziu-se o conceito de "Aquicultura Sustentável" que, de acordo com Valenti (2008), pode ser definida como a produção lucrativa de organismos aquáticos, mantendo uma interação harmônica duradoura com os ecossistemas e as comunidades locais.

[1] Graduando, Engenharia Ambiental, Universidade Estadual de Santa Catarina, arthur.aguiarrrr@gmail.com, karolibardo@gmail.com
[2] Orientador, Engenharia Ambiental, Universidade Estadual de Santa Catarina, skoronski@cav.udesc.br.

A piscicultura na região Oeste de Santa Catarina caracteriza-se como uma atividade típica de propriedades familiares cujos sistemas de cultivo foram adaptados à realidade regional em função da sua topografia acidentada. Devido ao Oeste Catarinense possuir corpos hídricos com temperaturas baixas, o local é propício para criação de trutas, as quais são espécies que só sobrevivem em regiões que apresentem temperaturas inferiores aos 22 º C (Fabregat et al., 2015).

O presente estudo teve como objetivo o monitoramento da qualidade da água com relação à criação de trutas na Serra da Farofa, no Planalto Catarinense, e por fim, avaliar se pode ser aplicado o conceito da piscicultura sustentável em tal sistema.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em uma propriedade de truticultura na região serrana de Santa Catarina, conhecida como Serra da Farofa. Para a realização da análise de qualidade de água na fazenda foram realizadas coletas em 5 pontos na fazenda, sendo eles: água de curso natural canalizada para a produção (P1); saída dos tanques de criação (P2); saída da lagoa de decantação (P3); água do rio Caveiras 15m após a saída da lagoa de decantação (P4); água do rio 30m após a saída da lagoa de decantação (P5).

As amostras foram coletadas seguindo as recomendações do guia nacional de coleta e preservação de amostras da Agência Nacional de Águas (ANA, 2011). Os parâmetros utilizados para a avaliação da qualidade de água foram: oxigênio dissolvido (O.D), pH, cor, turbidez, sólidos suspensos totais (SST), sólidos totais dissolvidos (STD), nitrato, nitrito, amônia, demanda bioquímica de oxigênio (DBO_5), fósforo total, e coliformes termotolerantes (C.T). Todos os parâmetros em questão foram mensurados seguindo as normas propostas pelo *Standard Methods* (APHA, 2005). A demanda bioquímica de oxigênio foi determinada por respirometria em sistema Oxitop (WTW, Deutschland). Coliformes termotolerantes foram identificados e medidos utilizando a técnica de filtragem por membrana e posterior incubação a 44,5ºC em meio mFC(ágar coliformes fecais) água e ácido rosólico como indicador. As análises de pH e sólidos totais dissolvidos foram realizadas em um pHmêtro da marca HOMIS.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos neste estudo dependem exclusivamente das análises realizadas em laboratório dos parâmetros já mencionados. Após a execução das medidas destes parâmetros chegou-se aos resultados amostrados na Tabela 1.

Tabela 1. Média e Desvio Padrão dos parâmetros analisados.

Parâmetros	Média P1	DP P1	Média P2	DP P2	Média P3	DP P3	Média P4	DP P4	Média P5	DP P5	
pH	7,46	±0,41	7,2	±0,18	7,16	±0,18	7,15	±0,16	7,2	±0,09	
Cor (uC)	8,9	±1,9	12,88	±3,24	11,74	±2,14	13,22	±5,72	12,46	±3,26	
Turbidez (FAU)	3	±0	5	±0	5	±1	5	±1	3	±0	
STD (mg/L)	36,12	±31,56	35,72	±31,48	34,1	±30,58	31,56	±29,46	30,26	±30,19	
OD (mg/L)	9,25	±0,4	8,8	±0,66	8,9	±0,61	9,11	±0,29	9,2	±0,25	
DBOs	1	±1	1	±3	2	±2	2	±2	1	±1	
Nitrito (mg/L)	0,07	±0,06	0,09	±0,05	0,1	±0,06	0,11	±0,07	0,08	±0,05	
Nitrato (mg/L)	0,51	±0,46	0,57	±0,42	0,54	±0,4	0,53	±0,33	0,42	±0,26	
Amônia (mg/L)	0,01	±0,01	0,14	±0,17	0,14	±0,19	0,07	±0,06	0,03	±0,05	
SST (mg/L)	8	-	25	-	6	-	4	-	5	-	
Fósforo	0,024	±0,04	0,2	±0,27	0,18	±0,23	0,08	±0,15	0,2	±0,18	
C.T (UFC/100 mL)	65	±66	72	±84	83	±81	112	±127	160	±236	

Com base nos resultados apresentados na Tabela 1, pode-se observar que o pH das amostras ficou em torno de 7, com poucas variações de uma amostra para outra. Esse, apresenta-se dentro do limite de 6 a 9 estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357 de 2005.

O P1, localizado na entrada da produção obteve menor cor do que os demais pontos. Tal fato pode estar relacionado ao fato de que esse ponto é um canal de entrada direta e natural da água do rio. O P4, por estar localizado 15m após a saída da lagoa facultativa no rio, possuiu o maior valor de cor. Percebe-se também, que a cor diminuiu no P5, que está situado a 15m de P4, devido ao maior fluxo de água do rio e, consequentemente, uma maior diluição desta.

Conforme o esperado, a turbidez foi menor nos pontos P1 e P5. Esse parâmetro manteve-se com poucas variações entre os demais pontos e com valores maiores do que nos pontos P1 e P5 devido à eutrofização da lagoa de decantação. Os valores de sólidos totais dissolvidos foram diminuindo através dos pontos, pois ocorre uma diluição destes durante o processo.

As concentrações de oxigênio dissolvido obtidas foram menores nos pontos P2 (localizado na saída dos tanques) e P3 (situado na saída da lagoa), porém todos os pontos estão dentro dos limites da Resolução CONAMA nº 357 de 2005, que é acima de 6,0 mg/L. De acordo com Eler (2007), a menor concentração de OD nesses pontos pode estar relacionada aos processos anaeróbicos que ocorrem no sedimento, reduzindo a concentração de OD na água e resultando na produção de amônia.

Deste modo, as concentrações de amônia foram maiores nos pontos P2 e P3, conforme o esperado. Segundo Boyd (1982), o enriquecimento de amônia na água, sob baixas

concentrações de oxigênio dissolvido, pH e temperatura elevada, propiciam a mortandade de peixes.

Analisando-se os valores de DBO_5 adquiridos, observou-se que no ponto P1 este parâmetro foi menor do que os demais, pelo fato deste ponto se tratar da entrada da produção e possuir pouca matéria orgânica. Os pontos P2, P3, P4 e P5 possuíram valores de DBO_5 em torno de 1,5 mg/L e, mesmo sendo maiores do que o valor de P1, estão dentro do limite estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357 de 2005, que deve ser abaixo de 3,0 mg/L.

Com relação às concentrações de nitrito e nitrato, os pontos P2, P3 e P4 foram os que obtiveram os maiores valores, devido ao aumento de matéria orgânica nestes pontos, bem como a eutrofização dos mesmos.

Os pontos P2, P3 e P5 possuíram as maiores concentrações de fósforo. O enriquecimento por fósforo e por nitrogênio pode gerar um grande problema, já que estas substâncias agem como fertilizantes, estimulando o crescimento de fitoplâncton (Eler, 2007).

Segundo Eler (2007), o aumento da produção orgânica no sistema também resulta em aumento do consumo de oxigênio, o que se torna mais drástico no período noturno, resultando na mortandade de peixes.

Analisando os dados apresentados na tabela pode-se concluir que o número de colônias de coliformes termotolerantes foi maior nos pontos P4 e P5, em virtude da quantidade de animais de sangue quente em volta da propriedade, tendo suas excreções lixiviadas para o rio, principalmente em épocas de chuva intensa. Entretanto, os valores de coliformes termotolerantes adquiridos em todos os pontos estão dentro do padrão de 200 NMP/100 ml estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357 de 2005.

4. CONCLUSÃO

Em virtude dos resultados obtidos pode-se concluir que a fazenda de trutas em questão não afeta negativamente o ecossistema que a mesma está instalada. Também se conclui que o rio é enquadrado como classe I segundo a Resolução CONAMA nº 357 de 2005. Porém, um monitoramento por um período de tempo maior é de suma importância para validação desses resultados.

Este estudo está sendo prosseguido com o intuito da avaliação de mais dados para obtenção de uma curva mais abrangente de valores dos parâmetros estipulados durante o tempo, para assim levar em conta períodos de estiagem, cheia e diferentes etapas de produção.

É proposta a reciclagem da água nos viveiros por meio da hidroponia e reaproveitamento da água.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION. WATER ENVIRONMENT FEDERATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 21. ed. Washington, D.C.: Centennial ed., 2005

BOYD, C.E. Water quality in Warmwater fish Culture. Auburn University, 1982. 359p.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução nº 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. Alterado pela Resolução CONAMA 397/2008. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/conama>. Acesso em: 22 out. 2015.

ELER, M. N.; MILLANI, T. J.. Métodos de estudos de sustentabilidade aplicados a aquicultura. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 36, n.1, p. 33-44, 2007.

FABREGAT, T. E. H. P.; SCHLEMPER, E. A.; SKORONSKI, E.. Avaliação de parâmetros de qualidade da água utilizada na truticultura e avaliação de possíveis impactos ambientais. 25º SIC UDESC, Lages, 2015.

Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos. Organizadores: Carlos Jesus Brandão, et al. São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2011.

Valenti, W.C; 2008. A aquicultura brasileira é sustentável? Aquafair, pp 1-11.

ID:24984

EFICIÊNCIA DO DEJETO LÍQUIDO SUÍNO INCORPORADO NO SOLO NA PRODUTIVIDADE E MATÉRIA SECA DO MILHO.

Luiza Fernanda Erdmann - Mestranda em Ciência do Solo, UDES/CAV, luiza_fe@hotmail.com;,
Jaqueline Muniz Gerber - em Ciência do Solo, UDESC/CAV, jaquelinegerber@outlook.com;,
Fernanda Rodrigues - Graduanda em Agronomia, UDESC/CAV, nandarodrigues26@gmail.com..

RESUMO

A suinocultura no Brasil tem apresentado um significativo crescimento, principalmente em Santa Catarina, havendo a concentração do lançamento dos resíduos em determinadas regiões, o que traz grande preocupação quanto à degradação ambiental. Todavia, se utilizados racionalmente, podem se tornar uma boa alternativa para adubação. Além de ótima fonte de nitrogênio, o dejeto líquido suíno (DLS) constitui fonte significativa de fósforo e potássio. Em função disso, será avaliado o efeito da aplicação incorporada do DLS como fertilizante na produtividade e matéria seca do milho (Zea mays). Em função disso, foi avaliada a incorporação ao solo do dejeto líquido suíno (DLS) e do fertilizante mineral (NPK) adicionados de inibidor da nitrificação (DCD) como forma de aumentar a eficiência das fontes de N. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos a campo compreenderão os fertilizantes: testemunha, NPK, NPK + DCD, DLS e DLS+DCD no modo de aplicação incorporada. Foi mensurada a produtividade e a matéria seca do milho. Os resultados foram submetidos à análise de variância e a comparação das médias dos tratamentos foi através do teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. A produtividade apresentou-se maior nas aplicações de DLS, DLS+DCD e NPK+DCD e, a matéria seca foi maior no tratamento NPK.

INTRODUÇÃO

A suinocultura é uma das principais atividades geradoras de renda no meio rural da região Sul do Brasil. Entretanto, o sistema de produção intensivo e sob confinamento gera volume expressivo de dejeto (Oliveira, 1993), que geralmente se apresenta na forma líquida e possui grande potencial poluente do solo e dos mananciais, por alta demanda biológica de oxigênio (Souza et al., 2009), presença de elementos como fósforo (P), nitrogênio (N), cobre (Cu) e zinco (Zn) (Seganfredo, 2007) e outros

contaminantes, como coliformes fecais e antibióticos (Oliveira, 1993). Contudo, o dejeto suíno contém os nutrientes essenciais às plantas (CQFS-RS/SC, 2004), motivando seu uso como adubo. Essa tem sido a principal forma de disposição final desse resíduo nas propriedades produtoras de suínos, que, com isso, reduzem a dose e o custo da aquisição de adubos comerciais (Cassol, 2012). O fornecimento de nutrientes pelo DLS e outros efeitos químicos, físicos e biológicos favoráveis que ele promove no solo geralmente aumentam o rendimento de grãos de milho (Scherer et al., 2007).

Entre os problemas decorrentes do DLS aplicado em lavouras sob plantio direto, onde não ocorre a incorporação, destaca-se o excessivo enriquecimento de nutrientes no solo, sobretudo na camada até 5 cm de profundidade (Cassol et al., 2011). Isso ocorre de forma mais acentuada com o P, que se acumula principalmente em formas inorgânicas e com intensidade proporcional à dose de aplicação (Gatiboni et al., 2008), o que favorece seu transporte por enxurradas para os mananciais de águas, onde pode causar eutrofização (Ceretta et al., 2005b) e com o N, que pode ser perdido para atmosfera por volatilização (Donovan & Logan, 1983) e por desnitrificação (Amaral Sobrinho et al., 1983) e para águas de subsuperfície por lixiviação (Sutton et al., 1984). O uso de inibidores de nitrificação, como a dicianodiamida (DCD), retarda o processo de nitrificação. Esse produto pode reduzir em até 78% a lixiviação de N no solo (Vallejo et al, 2005).

Pelo exposto, observa-se que o uso do dejeto suíno na adubação deve ocorrer em quantidade e modo adequados, para potencializar os benefícios dessa prática, mas sem comprometer a qualidade do solo.

Por causa destes aspectos negativos, desde a concentração de DLS sem destinação, até a perda maior de nutrientes disponíveis pela aplicação superficial do DLS, o presente trabalho tem por objetivo avaliar a produtividade e a matéria seca do milho em plantio direto com aplicação incorporada de dejeto líquido suíno com inibidor de nitrificação.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em condições de campo em cultivo de milho (Zea mays.) no ano agrícola 2014/2015, em Lages – SC, com altitude média de 892m. O clima é mesotérmico úmido (tipo Cfb, de acordo com Köppen). O solo é classificado como Cambissolo Húmico Alumínico (Embrapa, 2013).

Foi utilizado o delineamento experimental de parcelas, com quatro blocos ao acaso, sendo cada um com cinco parcelas. Os tratamentos foram os fertilizantes: NPK, NPK+DCD, DLS, DLS+DCD e testemunha incorporados nas parcelas. O tamanho das parcelas foi de 33,6 m2.

A aplicação dos fertilizantes foi realizada no dia 19/11/2014. A dose de DLS utilizada foi baseada conforme recomendação para N da CQFS RS/SC (2004), para produtividade de 10 Mg ha-1 de milho, na dose de 160 kg m-3 de N totalizando 43 m3 há-1. As doses de NPK mineral utilizadas foram de 160 Kg ha-1, 135 Kg ha-1 e 90 Kg ha-1, de ureia, SFT e KCl respectivamente. O inibidor de nitrificação utilizado foi a dicianodiamida na dose de 10 kg ha-1 misturado com os fertilizantes.

A incorporação do DLS ao solo foi realizada com equipamento composto de um tanque metálico com capacidade para 4.000 litros MEPEL®, contendo um conjunto de linhas de injeção distanciadas em 35 cm, fixadas ao chassi do equipamento. A incorporação do DLS foi realizada com 6 linhas de injeção inseridas no solo, a uma profundidade de aproximadamente 8 cm e mobilização média na superfície do sulco foi de 11 cm.

Para aplicação incorporada do fertilizante mineral, usou-se o mesmo equipamento de injeção para abrir um sulco e, após, aplicou-se os fertilizantes minerais manualmente. Posteriormente, estes sulcos foram fechados com uma enxada. A semeadura do milho foi realizada nas entre linhas de injeção com semeadeira de plantio direto no mesmo dia das aplicações dos fertilizantes.

A produtividade foi determinada mediante colheita mecânica das espigas e a matéria seca foi coletando-se a fitomassa aérea de oito plantas por parcela. Os resultados foram submetidos à análise de variância e a comparação das médias dos tratamentos foi através do teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADO E DISCUSSÃO

A média da produtividade do milho variou entre 3475,14 até 7810,78 Kg ha-1. A produtividade determinada apresentou diferença significativa no efeito principal para o tipo de fertilizante. Observa-se na tabela 1 que o uso do DLS e do NPK junto com o DCD e do DLS proporcionaram maiores produtividades comparados aos outros tratamentos. Assim, observa-se que o dejeto suíno incorporado pode ser empregado como adubo para cultivo de milho sob plantio direto, superando a produtividade do milho adubado com fertilizantes minerais.

Os tratamentos DLS com ou sem o DCD, e os tratamentos NPK com ou sem DCD não diferenciaram entre si, demostrando que a tecnologia de uso de inibidores de nitrificação não influenciou na produtividade do milho sob plantio direto. Este fato pode ter ocorrido pela incorporação dos fertilizantes, que já reduz as perdas do nitrogênio, não havendo a necessidade do uso de DCD.

Tabela 1 – Produtividade do milho em plantio direto em Kg ha^{-1}, sob aplicação do dejeto líquido de suíno (DLS), adubo mineral (NPK), acrescidos (+DCD) ou não de dicianodiamida, e testemunha (TEST), não fertilizada.

Fertilizante	Produtividade Kg ha^{-1}
NPK	6407,04 b
NPK+DCD	7349,07 ab
DLS	7810,78 a
DLS+DCD	7434,68 a
TEST	3475,14 c
CV (%)	6,23
DMS	956,14

CV = coeficiente de variância. DMS = diferença mínima significativa. Médias seguidas por letras distintas e minúsculas diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Tabela 2- Matéria seca do milho em plantio direto em Kg ha^{-1}, sob aplicação do dejeto líquido de suíno (DLS), adubo mineral (NPK), acrescidos (+DCD) ou não de dicianodiamida, e testemunha (TEST), não fertilizada.

Tratamento	Matéria Seca Kg ha^{-1}
NPK	21171,28 a
NPK+DCD	19085,56 ab
DLS	19538,61 ab
DLS+DCD	20603,17 ab
TEST	11686,97 b
CV (%)	22,62
DMS	9392,27

CV = coeficiente de variância. DMS = diferença mínima significativa. Médias seguidas por letras distintas e minúsculas diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

A matéria seca do milho apresentou diferença significativa no efeito principal para o tipo de fertilizante (tabela 2). De todos os tratamentos com aplicação incorporada de fertilizante, somente o NPK diferiu da testemunha, mas não diferiu dos outros tratamentos. Então, observou-se que para a matéria seca a adubação orgânica ou mineral com ou sem DCD apresenta a mesma eficiência.

CONCLUSÕES

A incorporação ao solo dos fertilizantes minerais e orgânicos parece apresentar efeito positivo no aspecto de perdas de nutrientes, não necessitando o uso de inibidores de nitrificação para diminuir as perdas do nitrogênio.

A estratégia do uso do dejeto líquido suíno apresentou vantagem ambiental e agrícola, pois este proporcionou maior produtividade do milho sob plantio direto.

Para maior valor de matéria seca do milho, o fertilizante mineral apresentou ser o melhor fertilizante comparado à testemunha, ou seja, sem fertilização.

REFERÊNCIAS

CASSOL, P.C.; SILVA, D.C.P.R.; ERNANI, P.R.; KLAUBERG FILHO, O. & LUCRECIO, W. Atributos químicos em

CASSOL, PC, COSTA, A. C.; CIPRANDI, O. ; PANDOLFO, C. M.; ERNANI, P. R. Disponibilidade de Macronutrientes e Rendimentos de Milho em Latossolo Fertilizado com Dejeto Suíno. Revista Brasileira de Ciências do Solo, v.36, p.1911-1923, 2012.

CERETTA, C.A.; BASSO, C.J.; PAVINATO, P.S.; TRENTIN, E.F. & GIROTTO, E. Produtividade de grãos de milho,

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – CQFS – RS/SC. Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 400p.10. ed. Porto Alegre: SBCS-Núcleo Regional Sul, 2004.

DONAVAN, W.C. & LOGAN, T.V. Factor affeting ammonia volatization from sewage sludge applied to soil in laboratory study. J. Eviron. qual., Madison, 12:584-590, 1983.

GATIBONI, L.C.; BRUNETTO, G.; KAMINSKI, J.; RHEINHEIMER, D.S.; CERETTA, C.A. & BASSO, C.J. Formas de fósforo no solo após sucessivas adições de dejeto de suíno em pastagem natural. R. Bras. Ci. Solo, 32:1753- 1761, 2008.

Latossolo Vermelho fertilizado com dejeto suíno e adubo solúvel. R. Ci. Agrovet., 10:103-112, 2011.

OLIVEIRA, P.A.V., coord. Manual de manejo e utilização dos dejetos de suínos. Concórdia, Embrapa - CNPSA, 1993. 188p. (Documento, 27).

produção de matéria seca e acúmulo de nitrogênio, fósforo e potássio na rotação aveia preta/milho/nabo forrageiro com aplicação de dejeto liquido de suínos. Ci. Rural, 35:287-1295, 2005a.

SCHERER, E.E., BALDISSERA, I.T. & NESI, C.N. Propriedades químicas de um Latossolo Vermelho sob plantio direto e adubação com esterco de suínos. R. Bras. Ci. Solo, 31:123-131, 2007.

SEGANFREDO, M.A. Uso de dejetos suínos como fertilizante e seus riscos ambientais. In: SEGANFREDO, M.A., org. Gestão ambiental na suinocultura. Brasília, Embrapa, 2007. 302p.

SOUZA, C.F.; CARVALHO, C.C.S.; CAMPOS, J.A.; MATOS, A.T. & FERREIRA, W.P.M. Caracterização de dejetos de suínos em fase de terminação. R. Ceres, 56:128-133, 2009.

SUTTON, A.L.; NELSON, D.W.; MAYROSE, V.B.; NYE, J.C.; KELLY, D.T. Effects of varing salts levels in liquid swine manure on soil composition and corn yield. J. Environ. qual., Madison, 13:49-59, 1984.

TEDESCO, M.J et al. Análises de solo, plantas e outros materiais. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 174p. (Boletim Técnico,5).

VALLEJO, A.; GARCÍA-TORRES, L.; DÍEZ , J.A. & LÓPEZFERNÁNDEZ, A.S. Comparison of N losses (NO3-, N2O,NO) from surface applied, injected or amended (DCD) pig slurry of an irrigated soil in a Mediterranean climate. Plant Soil, v. 272:313-325, 2005.

ID: 24989

DINÂMICA DE Araucaria Angustifolia (Bertol.) Kuntze EM UMA FLORESTA OMBRÓFILA MISTA ALTO-MONTANA, EM PAINEL/SC.

Aline Pereira Cruz[1]
Juliana Pizutti Dallabrida[1]
Pedro Higuchi[1]
Ana Carolina da Silva[1]
Vanessa Fátima Soboleski[1]
Chayane Cristina de Souza[1]
Mariele Alves Ferrer da Silva[1]
Rodineli Loebens[1]

RESUMO

A Floresta Ombrófila Mista (FOM) possui função ecológica e importância econômica para as propriedades rurais do Planalto Catarinense, tendo a *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze como espécie símbolo, a qual encontra-se ameaçada de extinção. Nesse sentido, o estudo teve como objetivo avaliar a dinâmica de uma população dessa espécie em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Alto-Montana, sob manejo tradicional. Em 2008, foram instaladas 50 parcelas permanentes de 10 x 20 m (200 m^2), distanciadas 30 m entre si, totalizando 1 ha amostrado. Foram mensurados todos os indivíduos arbóreos de *Araucaria angustifolia* com circunferência a altura do peito (CAP) igual ou superior a 15,7 cm. Em 2014 foi realizado o segundo inventário da população de araucária, com a mensuração dos indivíduos sobreviventes, mensuração dos recrutas e registro dos mortos. Foram determinadas as mudanças ocorrentes entre 2008 e 2014 por meio do cálculo das taxas de mortalidade e recrutamento, taxas de ganho e perda em área basal, taxas de mudança líquida em número de indivíduos e em área basal, além da distribuição diamétrica para ambos os anos. Foi encontrado maior recrutamento que mortalidade e ganho em área basal superior à perda, sendo que não houve alterações na distribuição diamétrica no período avaliado. Conclui-se *A. angustifolia* aumentou sua importância relativa no fragmento estudado.

Palavras-chave: Floresta com Araucária, Planalto Catarinense, manejo da araucária.

[1] Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC/CAV. Av. Luiz de Camões, 2090, 88520-000, Lages - SC, Brasil. a.line_cruz@yahoo.com.br; juli_ajuri@hotmail.com; higuchip@gmail.com; carol_sil4@yahoo.com.br, vanessasoboleski@hotmail.com, chayanesouza8@gmail.com; mariele.ferrer@hotmail.com; rhodineli@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

A Floresta Ombrófila Mista (FOM) destaca-se pela predominância da *Araucaria angustifolia*, com a ocorrência de indivíduos de grande porte, com madeira de boa qualidade, motivo esse que a tornou alvo de intensa exploração madeireira, reduzindo drasticamente sua área de ocorrência natural (MEDEIROS et al., 2005). Essa exploração sem a devida reposição, aliada à falta de conhecimento do comportamento e requisitos silviculturais da espécie, a décadas, é apontada como a principal razão pela qual a espécie encontra-se ameaçada de extinção (SCHEEREN et al., 1999).

Na região do Planalto Sul Catarinense, além da função ecológica, os remanescentes de FOM possuem importância econômica para as propriedades rurais, devido à coleta do pinhão e da erva-mate. No entanto, esse manejo tradicional inclui acesso do gado doméstico aos remanescentes florestais. Isso causa danos severos à estrutura da vegetação, sobretudo devido ao pisoteio e à predação da regeneração (MARCHIORI, 2004).

Após um distúrbio, inicia-se o processo de sucessão natural, o qual envolve uma sequência de mudanças florísticas e estruturais no ecossistema (CARVALHO, 1997). Nesse sentido, torna-se necessário o conhecimento do processo de dinâmica para determinamos hoje o que uma floresta será no futuro (RIVERA, 2007). Este processo envolve diversas etapas de organização como: sucessão, mortalidade, ingresso, crescimento e regeneração (CARVALHO, 1997). Ou seja, os indivíduos que morrem são substituídos pelo estabelecimento de novos indivíduos ou pelo crescimento de indivíduos vizinhos (MOSCOVICH, 2006).

OBJETIVO

Considerando essas informações, o estudo teve como objetivo avaliar a dinâmica da *Araucaria angustifolia* em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Alto Montana secundário, explorado economicamente por meio de um sistema tradicional, sem extração de produtos madeireiros e com pastoreio, no município de Painel, Santa Catarina.

MÉTODO

O estudo foi realizado no município de Painel, Santa Catarina, com altitude média de 1.399 m. Segundo o IBGE (2012), a vegetação predominante na região é classificada como Floresta Ombrófila Mista Alto-Montana, o clima, segundo classificação de Köppen, é do tipo Cfb, a precipitação média anual varia entre 1.200 a 1.900 mm, com chuvas bem distribuídas

durante o ano, a temperatura média anual varia entre 15°C e 16°C, com geadas e neve no inverno, e as principais classes de solos encontradas são Neossolos Litólicos e Cambissolos.

O fragmento florestal estudado situa-se em uma propriedade rural da localidade de Farofa e possui área total de, aproximadamente, 48,91 ha, utilizado para o pastoreio, coleta do pinhão e manejo da erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.). O gado tem acesso a todo o fragmento florestal.

A área amostral foi delimitada por Higuchi et al. (2013), no ano 2008. Foram instaladas 50 parcelas permanentes de 10 x 20 m (200 m^2), distanciadas 30 m entre si, totalizando 1 ha amostrado. Foram mensurados e plaqueteados todos os indivíduos arbóreos de *Araucaria angustifolia* com circunferência a altura do peito (CAP) igual ou superior a 15,7 cm. Em 2014, foi realizado o segundo inventário da população de araucária, adotando-se a mesma metodologia de mensuração. Os indivíduos sobreviventes foram mensurados novamente, os mortos foram registrados e os novos indivíduos (recrutas), que atingiram CAP ≥ 15,7 cm, foram mensurados e plaqueteados. Uma das 50 parcelas não foi encontrada, possivelmente por ter sido suprimida, assim, as análises foram conduzidas considerando-se 49 parcelas, em ambos os anos.

Foram calculadas as taxas de mortalidade e recrutamento e as taxas de ganho e perda em área basal, baseado no número de indivíduos e área basal. Utilizaram-se as equações propostas por Oliveira Filho et al. (1994), Korning e Balslev (1994), Sheil et al. (1995), Sheil et al. (2000) e Oliveira Filho et al., (2007): $TxMort= (1 - ((N1 - Nmort)/ N1)^{1/t}) \times 100$, $TxRecr= (1 - (1 - Nrecr/N2)^{1/t}) \times 100$, $Txganho = (1-(1-(ABganho/AB2)^{1/t}) \times 100$, $Txperda = (1-((AB1-ABperda/AB1)^{1/t}) \times 100$, onde: Txmort = taxa de mortalidade (%.ano^{-1}); N1 = número inicial de indivíduos; t = tempo; Nmort = número de mortos; TxRecr = taxa de recrutamento (%.ano^{-1}); Nrec = número de indivíduos recrutas; N2 = número final de indivíduos; TxGanho = taxa de ganho em área basal (%.ano^{-1}); ABGanho = ganho em área basal dos sobreviventes (m^2), AB2 = área basal final (m^2); TxPerda = taxa de perda em área basal (%.ano^{-1}); AB1 = área basal inicial (m^2); ABPerdaSob = perda em área basal dos sobreviventes (m^2).

As taxas de mudança líquida (%.ano-1) em número de indivíduos (Nchg) e em área basal (ABchg) foram calculadas conforme as equações de Korning & Balslev (1994): $Nchg= ((N2/N1)^{1/t} -1) \times 100$, $ABChg = (((AB2/AB1)^{1/t})-1) \times 100$.

Para a distribuição diamétrica, o número de classes foi determinado pela regra de Sturges: K=1+3,322.log(N), onde K = número de classes, N = número de indivíduos. A partir desta fórmula foram definidas oito classes para os dois anos inventariados, sendo que a

amplitude das classes foi definida pela divisão da amplitude total (diferença entre o maior e o menor diâmetro) pelo número de classes. Foram elaborados histogramas de freqüência para a distribuição diamétrica dos anos de 2008 e 2014.

As análises foram realizadas por meio de planilha eletrônica com o Software Excel.

RESULTADOS

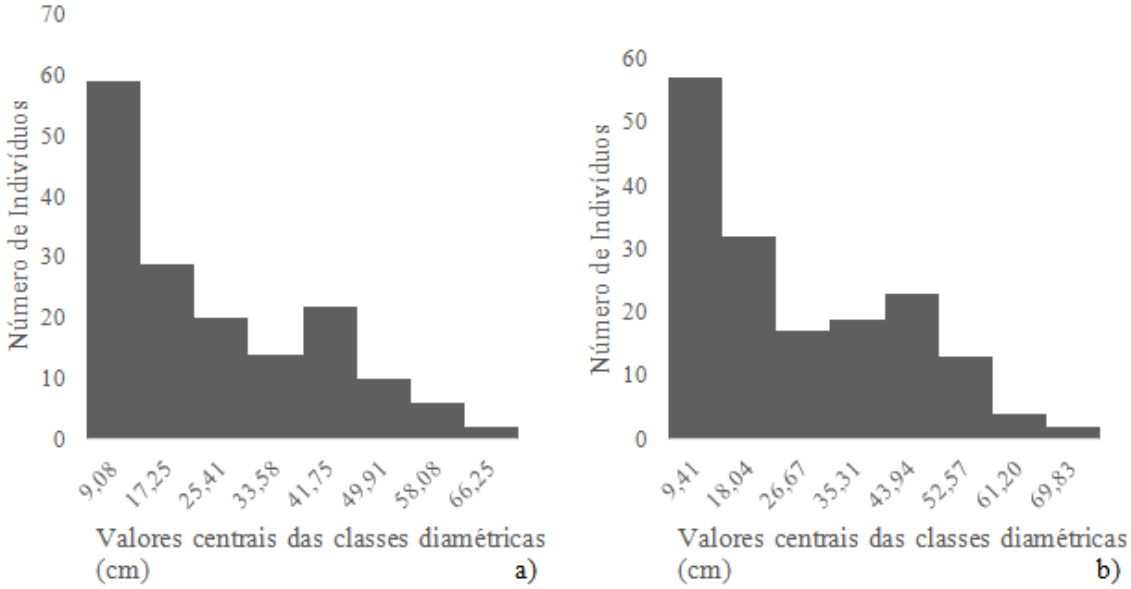
As taxas de dinâmica (Tabela 1) demonstram que no período entre 2008 a 2014, o recrutamento, ou seja, a entrada de novos indivíduos, superou a mortalidade. Houve aumento no número de indivíduos a e incremento em área basal, com taxas de mudança positivas.

Tabela 1. Taxas de dinâmica de uma população de *Araucaria angustifolia*, para o intervalo entre os anos de 2008 e 2014, em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista situado no município de Painel, SC. Em que: N1 = Número de indivíduos no ano de 2008 (ind.ha^{-1}); N2 = Número de indivíduos no ano de 2014 (ind.ha^{-1}); Nchg = Mudança Líquida em número de indivíduos (%.ano^{-1}); AB1 = Área Basal no ano de 2008 (m^2.ha^{-1}); AB2 = Área Basal no ano de 2014 (m^2.ha^{-1}); ABChg = Mudança líquida em área basal (%.ano^{-1}); TxR= taxa de recrutamento (%.ano^{-1}); TxM= taxa de mortalidade (%.ano^{-1}); TxG= taxa de ganho em área basal (%.ano^{-1}); TxP= taxa de perda em área basal (%.ano^{-1}).

N1¤	N2¤	Nchg¤	AB1¤	AB2¤	ABChg¤	TxG¤	TxP¤	TxM¤	TxR¤
165,30¤	170,41¤	0,51¤	10,72¤	12,33¤	2,35¤	2,35¤	0,06¤	0,31¤	0,82¤

Por outro lado, a distribuição diamétrica (Figura 1) foi muito similar nos dois períodos de estudo, com padrão próximo ao "J-invertido", o mais comum em florestas naturais. Isso indica que a regeneração está ocorrendo de forma contínua, com maior número de indivíduos de menores diâmetros.

Figura 1. Distribuição diamétrica de *Araucaria angustifolia* nos anos de 2008 (a) e 2014 (b), em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista, situado no município de Painel, SC.



DISCUSSÃO

Ao longo dos seis anos, apenas as mudanças nas taxas de dinâmica da população de *Araucaria agustifolia* foram relevantes. A densidade absoluta (número de indivíduos por hectare – ind/ha), de 170,41 ind/ha, comparada a outros estudos realizados em áreas de FOM Montana, foi inferior aos valores encontrados por Rondon Neto et al. (2002), em Criúva - RS (271,30 ind/ha) e por Silva et al., (2012), em Lages - SC (198 ind/ha); e superior aos valores observados por Negrini et al. (2014), em Lages - SC (152 ind/ha), por Cursio et al. (2006), em Quatro Barras - PR (80 ind/ha) e por Formento et al. (2004), em Campo Belo do Sul - SC (14 ind/ha), indicando a grande variação da abundância da espécie nas formações vegetacionais da Floresta Ombrófila Mista.

O resultado encontrado no presente estudo pode estar associado ao manejo tradicional ocorrente na área, além de outros fatores. Essa afirmação pode ser justificada ao comparar-se os resultados aos encontrados por Beckert et al. (2014) que avaliaram a dinâmica de *A. angustifolia* em uma área sem intervenção antrópica há 30 anos, encontrando resultados opostos, com redução em número de indivíduos e em área basal, e com densidade absoluta baixa em comparação com outros estudos de (57 ind/ha). Os autores justificaram este resultado pela ausência de intervenção, já que clareiras teriam sido formadas apenas por impactos naturais como ventanias, não favorecendo o estabelecimento de plântulas da espécie, considerada como uma clímax exigente em luz. No entanto, Schaaf et al. (2005) relataram aumento em número de indivíduos e área basal de *A. angustifolia* em uma estação

experimental sem intervenção antrópica a 22 anos, sugerindo que esses resultados são variáveis e resultados mais conclusivos poderão ser obtidos com o acompanhamento da dinâmica da área e isolamento de parte do fragmento das ações antrópicas.

CONCLUSÕES

Conclui-se que na área estudada *A. angustifolia* apresentou aumento em sua importância relativa. Isso indica que, nessa área, o manejo adotado ou outra influência ambiental pode estar favorecendo a espécie.

REFERÊNCIAS

BECKERT, S.M., ROSOT, M.A.D., ROSOT, N.C.. Crescimento e dinâmica de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. em fragmento de Floresta Ombrófila Mista. **Scientia Forestalis.** Piracicaba, v. 42, n. 102, p. 209-218, jun. 2014.

CARVALHO, J. O. P. de. Dinâmica de florestas naturais e sua implicação para o manejo florestal. In: CURSO DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL, 1., 1997, Curitiba. **Tópicos em manejo florestal sustentável**. Colombo: EMBRAPA-CNPF, 1997. p. 43-55. (EMBRAPA-CNPF. Documentos, 34).

CURCIO, G.R., BONNET, A., PESTANA, D., SOUZA, L., SOCHER, L.G., GALVÃO, F., RODERJAN, C.V..Compartimentação Toposseqüencial e Caracterização Fitossociológica de um Capão de Floresta Ombrófila Mista. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 36, n. 3, set./dez. 2006.

FORMENTO, S., SCHORN, L.A., RAMOS, R.A.B.. Dinâmica Estrutural Arbórea de uma Floresta Ombrófila Mista em Campo Belo do Sul. **Cerne**. Lavras, v. 10, n.2, p 196-212. Jul/Dez 2004.

HIGUCHI, P.; SILVA, A. C.; ALMEIDA, J. A.; BORTOLUZZI, R. L. C.; MANTOVANI, A.; FERREIRA, T. S.; SOUZA, S. T.; GOMES, J. P.; SILVA, K. M. Florística e estrutura do componente arbóreo e análise ambiental de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Alto-Montana no município de Painel, SC. **Ciência Florestal**, v.23, n.1, p.153-164, 2013.

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2012. 323p.

KORNING, J.; BALSLEV, H. Growth and mortality of trees in Amazonian tropical rain forest in Ecuador. **Journal of Vegetation Science**, v.5, n.1, p.77-86, 1994.

MARCHIORI, J. N. C. Fitogeografia do Rio Grande do Sul: campos sulinos. Porto Alegre: EST, 2004. 110 p.

MEDEIROS, J. J.; SAVI, M.; BRITO, B. F. A. Seleção de áreas para criação de Unidades de Conservação na Floresta Ombrófila Mista. **Biotemas**, v. 18, n. 2, p. 33-50, 2005.

MOSCOVICH, F. A. Dinâmica de crescimento de uma Floresta Ombrófila Mista em Nova Prata, RS. 130 f. **Tese** (Doutorado em Engenharia Florestal) Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2006.

NEGRINI, M., HIGUCHI, P., SILVA, A. C., SPIAZZI, F. R., BUZZI JUNIOR, F., VEFAGO, M. B. Heterogeneidade florístico-estrutural do componente arbóreo em um sistema de fragmentos florestais no Planalto Sul catarinense. **Árvore**. vol.38 no.5 Viçosa Set./Out. 2014

OLIVEIRA FILHO, A. T.; VILELA, E. A.; CARVALHO, D. A.; GAVILANES, M. L. Differentiation of streamside and upland vegetation in an area of montane semideciduous forest in southeastern Brazil. **Flora**, v.189, n.4, p.287-305, 1994.

OLIVEIRA FILHO, A. T.; CARVALHO, W. A. C.; MACHADO, E. L. M.; HIGUCHI, P.; APPOLINÁRIO, V.; CASTRO, G. C.; SILVA, A. C.; SANTOS, R. M.; BORGES, L. F.; CORRÊA, B. S.; ALVES, J. M. Dinâmica da comunidade e populações arbóreas da borda e interior de um remanescente florestal na Serra da Mantiqueira, Minas Gerais, em um intervalo de cinco anos (1999-2004). **Revista Brasileira de Botânica**, v.30, n.1, p.149-161, 2007.

RIVERA, H. **Ordenamento Territorial de Áreas Florestais Utilizando Avaliação Multicritério apoiada por Geoprocessamento, Fitossociologia e Análise Multivariada**. Curitiba. 206 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2007.

RONDON NETO, R.M., WATZLAWICK, M.V., CALDEIRA, M.V., SCHOENINGER, E.R. Análise Florística e Estrutural de um Fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana, Situado Em Criúva, RS – Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 12, n. 1, p. 29-37. 2002.

SCHAAF, L.B., FIGUEIREDO FILHO, A., SANQUETTA, C.R., GALVÃO, F.. Incremento Diamétrico e em Área Basal no Período 1979-2000 de Espécies Arbóreas de uma Floresta Ombrófila Mista Localizada no Sul do Paraná. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 35, n. 2, mai./ago. 2005.

SCHEEREN, L. W.; FINGER, C. A. G.; SCHUMACHER, M. V.; LONGHI, S. J. Crescimento em altura de Araucaria angustifolia (Bert.) O. Ktze. em três sítios naturais, na região de Canela – RS. **Ciência Florestal**, v. 9, n. 2, p. 23-40. Santa Maria, 1999.

SHEIL, D.; DAVID, BURSLEM, D. F. R. P.; ALDER, D. The interpretation and misinterpretation of mortality rate measures. **Journal of Ecology**, v.83, n.2, p.331-333, 1995.

SHEIL, D.; JENNINGS, S.; SAVILL, P. Long-term permanent plot observations of vegetation dynamics in Budongo, a Ugandan rain forest. **Journal of Tropical Ecology**, v.16, n.6, p.865-882, 2000.

SILVA, A.C., HIGUCHI, P., AGUIAR, M. D., NEGRINI, M., FERT NETO, J., HESS, A. F..Relações Florísticas e Fitossociologia de uma Floresta Ombrófila Mista Montana Secundária em Lages, Santa Catarina. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 22, n. 1, p. 193-206, jan.-mar., 2012.

ID:25005

PERDAS DE CARBONO E FOSFORO EM SOLOS DE RESTINGA POR DRENAGEM ARTIFICIAL NO PARQUE ESTADUAL DO RIO VERMELHO, FLORIANÓPOLIS-SC

Daniel Alexandre Heberle, Elaine dos Santos Heberle, **Luana da Silva**, Diego Fernando Roters, Gabriel Octávio de Mello Cunha; Ana Claudia Casara

RESUMO

Este trabalho tem o objetivo de apresentar a perda de carbono e fosforo em solos de restinga no Parque Estadual do Rio Vermelho ocasionado pela drenagem artificial construída durante a sua criação. Localizado no distrito de São João do Rio Vermelho, o Parque foi criado inicialmente pelo Decreto Estadual nº 2006, de 1962, denominado inicialmente de Estação Florestal do Rio Vermelho, com intuito de fomentar a experimentação de espécies de *Pinus* spp. e *Eucalyptus* spp. Para sua implantação foram realizadas várias alterações ambientais, tais como drenagem das áreas úmidas e retirada da vegetação nativa. Desde a implantação das redes de drenagens a área vem perdendo carbono e fosforo, depositando diretamente na Lagoa da Conceição. Este cenário perdura por mais de 50 anos. Como resultado a cada litro de que de água drenada para lagoa apresenta um teor médio de 103 mg L^{-1} de carbono total e 1,18 mg L^{-1} de fosforo total, que são perdido pelo ecossistema de restinga ao longo do tempo.

Palavras-chave: Ecossistema de Restinga, Degradação, Contaminação.

INTRODUÇÃO

O Parque Estadual do Rio Vermelho (PAERVE) foi criado inicialmente pelo Decreto Estadual nº 2006, de 21 de setembro de 1962, denominado de Estação Florestal do Rio Vermelho, com intuito de fomentar a experimentação de espécies dos gêneros *Pinus* spp e *Eucalyptus* spp, e a comprovação dos melhores índices de desenvolvimento de espécimes adaptáveis à região catarinense.

Em 1974, por meio do Decreto n° 994, a então Estação Florestal, passou a chamar-se de Parque Florestal do Rio Vermelho, incorporando terras adjacentes e lindeiras, entendidas pelo Governo Estadual como terras devolutas (CAMPOS 1991).

Reavaliado em 2007, o PAERVE foi enquadrado na categoria de Parque Estadual do Grupo de Proteção Integral, pelo Decreto Lei 308, de maio de 2007, conforme estabelece o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC. Possui oficialmente 1.532,00 hectares, com cobertura vegetal original distribuída em sua maior parte entre os ecossistemas de Restinga (arbórea, arbustiva e herbácea), Dunas e Floresta Ombrófila Densa. Desde a implantação do Parque, o ecossistema de Restinga foi substituído, em grande parte, pelos reflorestamentos de espécies exóticas.

No intuito de impedir o avanço da erosão eólica sobre o trecho da planície costeira ao redor da Lagoa da Conceição, a qual acreditava-se estar ameaçada pelo assoreamento, na época, foi pensado que a implantação de um reflorestamento com Pinus poderia conter o avanço da erosão, bem como contribuir com a política de silvicultura desenvolvida pelo governo estadual. Desta forma, primeiramente foi feita uma terraplanagem pontual sobre as diferentes feições da planície costeira e drenagem de áreas alagadas com rebaixamento do lençol freático a partir da abertura de canais. Em seguida, foram plantadas as mudas de Pinus que se adaptaram bem e hoje avançam sobre outros ecossistemas.

No parque existem diferentes ambientes que são formados pela inter-relação de variáveis biótica e abióticas, e cada um deles poderá ser colonizado por diferentes grupos ecológicos dentro do ecossistema de restinga. A evolução dos ecossistemas costeiros e sua dinâmica geológica e geomorfológica desencadearam importantes transformações pedológicas que refletem na complexidade espacial dos solos da planície (MARTINS, 2009). A topografia quase plana, a drenagem superficial e subsuperficial, a composição dos sedimentos e a presença de matéria orgânica de vegetação especializada são os principais fatores que contribuem para a diversidade de solos neste sistema.

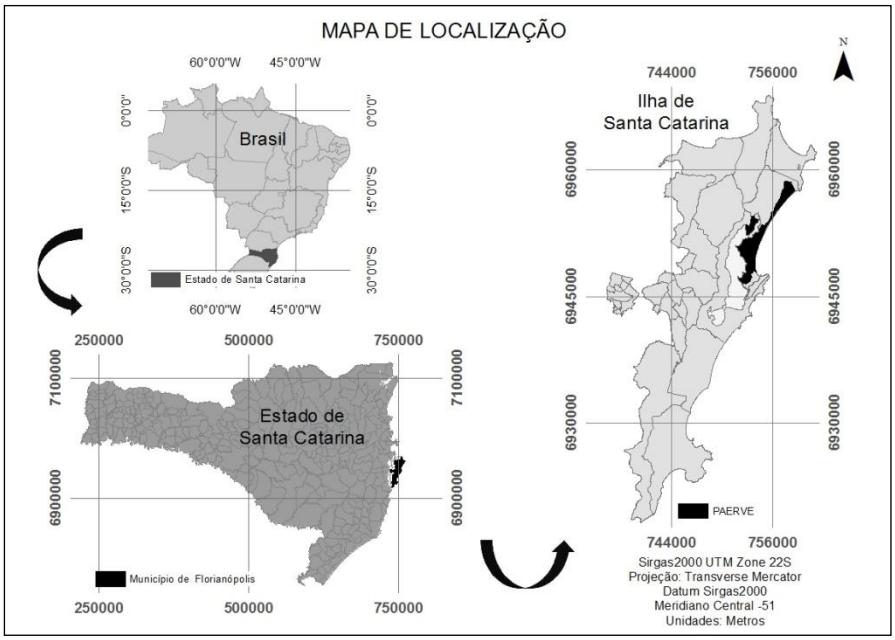
Os Espodossolos são os solos mais comuns nesta planície e são caracterizados por apresentar processo de podzolização, caracterizado pelo transporte de matéria orgânica, Al e/ou Fe dos horizontes superficiais para horizontes espódicos, denominados de Bh (DE CONINCK, 1980. Estes processos estão intimamente ligados a hidromorfia (GOMES, 2005).

Buurman et. al (2013), consideram que além dos metais serem transportados do horizonte A para o B como complexos orgânicos, a acumulação desses é devido em parte a precipitação desses complexos e pela decomposição dessa veículo orgânico. Estes autores ainda diferem entendem que essa matéria orgânica presente no horizonte B tem duas origens; matéria orgânica dissolvida e precipitada no caso de Espodossolos mal drenados e/ou decomposição de material vegetal.

Como ocorrem dois processos distintos o transporte de complexos organometálicos do horizonte A para o B, refere-se à predominância de podzolização por processo vertical e por outro lado o acúmulo de matéria orgânica no horizonte B que são produtos da decomposição de restos vegetais, e que se encontram na forma de matéria orgânica polimórfica, refere-se a fluxos laterais de carbono orgânico dissolvido. O que denota a importância do acumulo dessa matéria orgânica no sistema e que a sua saída pode trazer impactos a sustentabilidade do ecossistema.

O objetivo deste trabalho foi conhecer os teores de carbono e fosforo total que o ecossistema de restinga do Parque Estadual do Rio Vermelho está perdendo. A área de estudo localizado (figura 1) a Nordeste da Ilha de Santa Catarina.

Figura 1 – Mapa de Localização do Parque Estadual do Rio Vermelho - PAERVE.



MATERIAL E MÉTODOS

Para a elaboração do presente estudo, foi realizada uma busca nos documentos pertencentes ao acervo histórico do Sr. Henrique Berenhauser, presidente da Associação Rural de Florianópolis, quando responsável pela criação e implantação do PAERVE, na década de 60, disponível na seção de obras raras da biblioteca central da Universidade Federal de Santa Catarina.

Por meio destes materiais foi possível conhecer, com relativa precisão temporal (figura 02), as alterações que o Parque vem sofrendo como as abordadas neste trabalho, e

principalmente à dimensão da rede de drenagem implantada, que segundo documentos apontam em torno de 40 km.

Figura 2 – Recortes de fotografia aérea da vala de drenagem principal com detalhe da construção da sua anterior a 1969.

Para análise dos parâmetros químicos e físicos adotados, foi instalado um vertedor triangular na rede de drenagem principal (Figura 03), que permite aferir toda água drenada da feição Planície Lagunar e que desemboca na Lagoa da Conceição.

Figura 3 – Fotografia Aérea da principal vala de drenagem (A); Vista em nível do solo da principal vala de drenagem (B); e Vertedouro utilizado para medição da vazão da vala de drenagem (C).

As amostras de água foram coletadas no mesmo ponto do vertedouro, e analisadas em laboratório os parâmetros Fósforo Total e Carbono Total (carbono orgânico dissolvido e particulado). Essas análises foram realizadas no laboratório de análise CEFET-SC (atual Instituto Federal de Santa Catarina). A metodologia adotada nas análises foi segundo Tedesco et al. (1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A construção da rede de canais de drenagem, com aproximadamente 40 km de extensão, levou ao rebaixamento do nível freático, alterando o comportamento hidrológico – superficial e subterrâneo local, principalmente das áreas úmidas e alagadas. A drenagem realizada permitiu o avanço do plantio das espécies exóticas sobre áreas úmidas.

Em conjunto com as ações de rebaixamento do nível freático, a vegetação remanescente das áreas, até então, não agricultáveis, foi removida para dar espaço ao reflorestamento, ou seja, todo local que apresentasse possibilidade técnica viável ao plantio foi manejado para tal fim.

Os dados apontam que o processo de degradação da matéria orgânica acumulada durante a formação da planície costeira ocorre desde a implantação da rede de drenagem. Considerando que este sistema de canais foi implantado a pelo menos 50 anos, o total de matéria orgânica e consequentemente os demais nutrientes estão sendo translocados dos solos do interior do Parque em direção à lagoa da conceição desde então.

Na tabela 01, é possível observar a variação dos valores de carbono e fosforo total em relação a vazão. Estes dados denota que todo o aporte proveniente desta agua de drenagem provem ser da degradação dos horizontes Bh dos Espodosssolo. Esta afirmação pode ser dada visto que durante a análise, mesmo que não quantificado, a maior parte do fosforo vem complexado matéria orgânica particulada e do carbono orgânico dissolvido.

Tabela 1 – Resultados das analise de Vazão, Carbono Total e Fosforo Total na água coletada.

Data	Vasão	Carbono Total	Fosfato Total
	L/s	mg L^{-1}	
Janeiro	10.5	111	0.475
Fevereiro	11.5	75	1.607
Março	12	95	1.187
Abril	13	97	1.577
Maio	14	143	1.34
Junho	13.5	125	2.73
Julho	13	112	0.28
Agosto	13	86	0.21

Deve-se considerar que as modificações da paisagem, como as alterações introduzidas na dinâmica das águas superficiais e subsuperficiais, no retrabalhamento pelo vento, nas feições de relevo locais, bem como na destruição das características dos solos, típicos de planície costeira, provocaram uma mudança permanente dos ambientes naturais presentes no interior do parque. Diante das alterações ambientais ocorridas durante o processo de implantação dos plantios de Pinus e Eucaliptus no Parque e da permanência desta cobertura vegetal por pelo menos 45 -50 anos cabe questionar sobre as diretrizes a serem adotadas na restauração ambiental do Parque Estadual do Rio Vermelho, que atualmente está em curso. Neste sentido a manutenção da rede de drenagem é um tópico de extrema importância a ser considerado no futuro processo de restauração ambiental.

A planície do Parque possui em uma pequena extensão de terra uma grande variabilidade de feições de relevo com origem, evolução e processos modeladores muito diferentes como foi observado neste trabalho, isto mostra a importância do conhecimento destas feições quando se pensa no processo de retirada da vegetação exótica, e o relevo tem um papel muito significativo na estruturação dos ambientes em termos de desenvolvimento de solos, microclimas, drenagem e acumulação de água ou de processos erosivos e de deposição atuais, desta forma, esta variável ambiental é imprescindível na decisão em manter ou não as valas de drenagem.

CONCLUSÃO

Diante do que foi apresentado conclui-se que as valas de drenagem estão favorecendo a degradação dos compostos orgânicos presentes nos solos da restinga do Parque e que o longo tempo de existência dessas valas, bem como a dimensão da rede de drenagem, fazem com que a planície lagunar interna esteja em processo de degradação contínua.

Devido a magnitude do impacto, estudo mais completos sobre a manutenção das redes de drenagem devem ser realizados.

REFÊRENCIAS

BRASIL. Lei n° 9.985, de 18 de julho de 2000, Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9985.htm> Acesso em: 09 abril. 2009.

BUURMAN, P.; VIDAL-TORRADO, P.; MARTINS, V.M. The podzol hydrosequence of Itaguaré (São Paulo, Brazil). 1. Geomorphology and interpretation of profile morphology. Soil Science Society of America Journal, Madson, v. 77, n. 4, p. 1294-1306, 2013

CAMPOS, N. J.; Terras comunais na Ilha de Santa Catarina; Florianópolis, Ed. da UFSC; 1991

DE CONINCK, F. Major mechanisms in formation of spodic horizons. Geoderma, Amsterdam, v. 24. P, 101-128, 1980.

GOMES, F. H. Gênese e classificação de solos sob vegetação de restinga no Ilha do Cardoso - SP. Piracicaba, SP: ESALQ, 2005. 107p. Tese de Doutorado - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2005.

JUSTUS, A. R. M., Contribuição ao estudo dos paleossolos da ilha de Santa Catarina. (Dissertação de Mestrado) Geociências/UFBA, Salvador, 1985

LUNDSTRÖM, U. S. The role of organic acids in the soil solution chemistry of a podzolized soil. Journal of Soil Science, v 44 p 121-133, 2006.

MARTINS, V. M. Relação solo-relevo-substrato geológico na planície costeira de Bertioga (SP). (Tese de Doutorado) ESALQ, Piracicaba, 2009

SANTA CATARINA. Decreto n° 2006, de 21 de setembro de 1962. Disponível em: <http://www.pge.sc.gov.br/index.php>

SANTA CATARINA. Decreto n° 308, de 21 de agosto de 2007. Disponível em: < http://www.pge.sc.gov.br/index.php?option=com_wrapper&Itemid=163>

SANTA CATARINA. Decreto n° 994, de 24 de maio de 1974. Disponível em: http://www.pge.sc.gov.br/index.php?option=com_wrapper&Itemid=163

TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A.; BOHNEN, H. & VOLKWEISS, S.J. Análise de solo, plantas e outros materiais. 2.ed. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 174p.

ID: 25025

RIQUEZA DE FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES E ASPECTOS FUNCIONAIS DA SIMBIOSE NO SUL DE SANTA CATARINA

Ana Carolina Lovatel[(1)]; GessianeCeola[(2)]; Osmar Klauberg Filho [(3)]; DilmarBaretta[(4)]; Mariana Mattge Bröring [(5)]

[(1)] Engenheira Agrônoma, Mestranda em Ciência do Solo (UDESC/CAV); anacarol.lovatel@hotmail.com; [(2)]Bióloga, Doutora em Ciência do Solo – UDESC/CAV [(3)] Engenheiro Agrônomo, Professor do Departamento de Solos e Recursos Naturais - UDESC/CAV; [(4)]Engenheiro Agrônomo, Professor – UDESC/CEO; [(5)] Graduanda em Engenharia Ambiental, Bolsista Iniciação Científica– UDESC/CAV.

RESUMO

Introdução: Os fungos micorrízicosarbusculares (FMA) são sensíveis às práticas de manejo e uso do solo e apresentam mudança de padrão de ocorrência com a alteração de ecossistemas naturais. **Objetivo:** O objetivo foi avaliar a influência de diferentes tipos de uso do solo, na região Sul de Santa Catarina na diversidade estrutural das comunidades de FMA e aspectos funcionais da simbiose. **Método:** Foram realizadas coletas a campo em cinco tipos de uso do solo: floresta nativa (FN), reflorestamento com eucalipto (RE), pastagem (PA), integração lavoura-pecuária (ILP) e plantio direto (PD). Este estudo foi realizado nos anos de 2011-2012, no inverno e verão, nas cidades de Orleans (ORL), Siderópolis (SID) e Lauro Muller (LAU). Em cada sistema de uso do solo foi estabelecida uma grade amostral com nove pontos distanciados em 30m, considerando 20m de bordadura, totalizando 100 m^2 de área. As espécies de FMA foram identificadas através de esporos recuperados em culturas armadilhas e foram avaliados o potencial de inóculo e comprimento de micélio extrarradicular total. **Resultados e discussão:** As espécies *Ambisporaleptoticha* e *Glomus*sp são espécies generalistas, indiferentes as diferenças que os usos ou caraterísticas dos solos da região Sul;Os sistemas de FN e PD apresentaram maior riqueza de FMA, enquanto que ILP favoreceu maior crescimento de hifas em relação aos demais sistemas de uso.

Descritores/ palavras-chaves: sistema de uso do solo; potencial de inóculo; micélio fúngico

INTRODUÇÃO

Os fungos micorrízicosarbusculares, Filo *Glomeromycota*, classe *Glomeromycetes* constituem importante componente da diversidade e biomassa microbiana do solo, colonizando as raízes e a partir da sua rede de hifas contribuindo para a absorção de água e nutrientes para as plantas (SIKES et al., 2009). Além disso, podem auxiliar na melhoria da estrutura do solo. Através de seus efeitos no hospedeiro, os FMAs afetam múltiplos processos e serviços ecossistêmicos, incluindo a produtividade primária, a ciclagem de nutrientes, a manutenção da estrutura do solo, a estocagem de C no solo, regulação biológica de populações, competição e diversidade vegetal (HAZARD et al., 2013; AVERILL et al., 2014).

As práticas agrícolas podem determinar a formação das comunidades locais (VAN DER GAST et al., 2011) por influenciar a estrutura e função da simbiose, pois mudanças no tipo de uso do solo provocam forte impacto na biodiversidade (KÖHL et al., 2014).Determinados fungos são tolerantes em relação às práticas agrícolas com aumento da abundância, enquanto outras espécies tendem a diminuir (JANSA et al., 2002). Mesmo assim, vários estudos apontam que a diversidade de FMA é geralmente reduzida em solos agrícolas em comparação com solos naturais (OEHL et al., 2004; LI et al., 2007) embora a abundância possa ser alta (TRESEDER & CRUZ, 2006). As diferenças na riqueza observadas entre sistemas naturais e cultivadas geralmente são atribuídas a pressão seletiva de práticas agrícolas, como aração, adubação e aplicação de fungicidas (EGERTON-WARBURTON et al., 2007; JANSA et al., 2002). Isto indica que o uso do solo pode ser um fator importante na ocorrência e atividade dos FMA em agrossistemas.

Considerando a hipótese que os FMA são sensíveis às práticas de manejo e uso do solo apresentando mudança de padrão de ocorrência com a alteração de ecossistemas naturais, este estudo propôs-se a avaliar a influência de diferentes sistemas de uso do solo na região Sul do estado de Santa Catarina/Brasil, em diferentes tipos de solo subtropicais, na composição, e diversidade estrutural das comunidades de FMA, e aspectos funcionais da simbiose relacionados a formação de hifas no solo e capacidade infectiva.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na região Sul do estado de Santa Catarina (L, abrangendo três municípios e em duas estações distintas (verão de 2012 e inverno de 2012). Os municípios avaliados para região Sul foram Orleans (ORL), Siderópolis (SID) e Lauro Müller (LAU). Os municípios foram selecionados de acordo com as suas características

geográficas e sistemas de uso do solo, sendo para fins estatísticos, considerados réplicas verdadeiras. Foram estudados cinco sistemas de uso, conforme descrito: floresta nativa (FN), reflorestamento de eucalipto (RE), pastagem (PA), integração lavoura-pecuária (ILP) e plantio direto (PD).

Em cada sistema de uso do solo foi estabelecida uma grade amostral com nove pontos, georeferenciados e distanciados em 30m, considerando 20m de bordadura (BARTZ et al., 2014). Foram coletadas 12 sub-amostras ao redor de cada ponto amostral na camada de 0-10 cm com trado tipo holandês, para compor uma amostra composta representativa conforme recomendado por Moreira et al. (2008).

A diversidade de FMA foi avaliada através da riqueza das espécies, a extração dos esporos foi feita diretamente das amostras de solo de culturas armadilhas de acordo com a metodologia de Stutz&Morton(1996). Os esporos foram recuperados pela técnica de peneiragem úmida (GERDEMANN & NICOLSON, 1963), seguida de gradiente de sacarose. A identificação das espécies de FMA foi baseada no tamanho, cor e forma dos esporos determinados sob microscópio estereoscópio e pela análise das estruturas sub-celulares dos esporos sob microscópio (REDECKER et al., 2013).

O potencial de inóculo micorrízico foi estimado pelo método descrito por Moorman &Reeves (1979). O solo de cada amostra foi diluído em areia (1:1), colocado em cone de 270 ml e semeado com *Sorghum bicolor*. Após a germinação, foi feito o desbaste para deixar apenas uma planta por cone. Após 21 dias as raízes foram separadas do solo e preparadas de acordo com o método de Koske &Gemma, (1989)e a porcentagem de colonização radicular estimada de acordo com Giovanetti &Mosse, (1980).A quantificação do comprimento de micélio extra-radicular total no solo (CMET) foi realizada conforme descrito por Melloni, (1996).

Em toda a análise estatística, valores de $P < 0,05$ foram considerados significativos. Sempre que se verificou a ocorrência de diferenças significativas, foi utilizado o teste de Tukey para comparações múltiplas com correcção de Bonferroni

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total, 11 espécies de FMA, pertencentes a 6 famílias, foram identificadas no total das áreas amostradas no Estado de Santa Catarina, sendo 3 delas da família Acaulosporaceae; 1 de Ambisporaceae; 1 de Denticutataceae; 1 de Archaeosporacea; 4 de Gigasporaceae ; 1 de Glomeracea.

As espécies *Ambisporaleptoticha* e *Glomus*sp apresentaram-se com espécies generalistas, indiferentes as diferenças que os usos ou caraterísticas dos solos da região Sul. As demais espécies ou são preferentes, apresentando algum tipo de afinidade por determinados sistemas de uso ou ainda são espécies raras e restritas a determinados sistemas (Figura 1).É muito importante identificar o impacto do uso do solo na diversidade de espécies e na estrutura da comunidade há visto que estes fungos desempenham função vital na manutenção de inúmeros serviços ecossistêmicos (ALGUACIL et al., 2014). A presença de espécies generalistas ou mesmos de espécies preferencias oferece plasticidade aos sistemas quando sujeitos a estresses ambientais e antropogênicos.

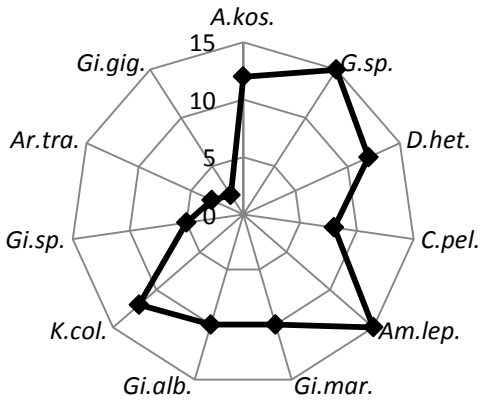


Figura 1. Ocorrência de espécies de FMA na Região Sul de Santa Catarina- Brasil (*Kuklospora colombiana (A.col.), Acaulosporakoskei (A.kos.), Ambisporaleptoticha (Am.lep.), Archaeosporatrappei (Ar.tra.), Dentiscutataheterogama (D.het.), Gigasporaalbida (G.alb.), Gigasporagigantea (Gi.gig.), Gigaspora margarita (Gi.mar.), Gigaspora*sp.*(Gi.*sp.*).,Glomus*sp. *(G.*sp.*),Cetraspora pelúcida (C.pel.)).*

Foi observada maior riqueza de FMA nos sistemas de FN e PD, seguindo a sequencia PD/FN>RE/PA>ILP (Figura 2). O impacto nas mudanças de uso do solo nas comunidades de FMA ainda não é claro. Alguns estudos relatam uma relação negativa entre a intensidade de uso do solo e a diversidade de FMA (ALGUACIL et al., 2008 ; OEHL et al., 2010 ; SCHNOOR et al., 2011). Em geral o preparo do solo em efeitos negativos sobre a produção de propágulos (esporos e hifas) destes fungos no solo (GALVEZ et al., 2001) e altera a composição das comunidades de FMA.A maior riqueza e diversidade nos sistemas agrícolas PD pode estar relacionada a fatores como tipo de solo, seus atributos químicos e físicos e a práticas agrícolas como a rotação de culturas e calagem.

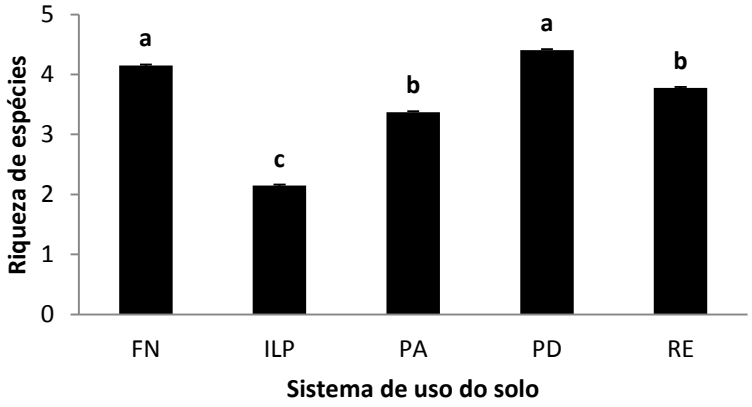


Figura 2. Riqueza de espécies de FMA na Região Sul de Santa Catarina. (Floresta Nativa (FN), Reflorestamento de Eucalipto (RE), Pastagem (PA), Integração Lavoura-Pecuária (ILP) e Plantio Direto (PD). Letras diferentes nas colunas são diferentes (P <0,05) pelo teste de Tukey).

Neste ponto, importa salientar o fato de o sistema de uso ILP ter apresentado consistentemente um maior cumprimento do micélio (Figura 3). O sistema de uso ILP tem como premissa diversificar culturas favorecendo a rotação; melhoria das condições físicas do solo com a pastagem nas áreas de lavoura e a recuperação da fertilidade do solo este ambiente favorece o desenvolvimento fúngico no solo, estimulando a micorrização e presença de propágulos viáveis como hifas e esporos (MIRANDA & MIRANDA, 1997).

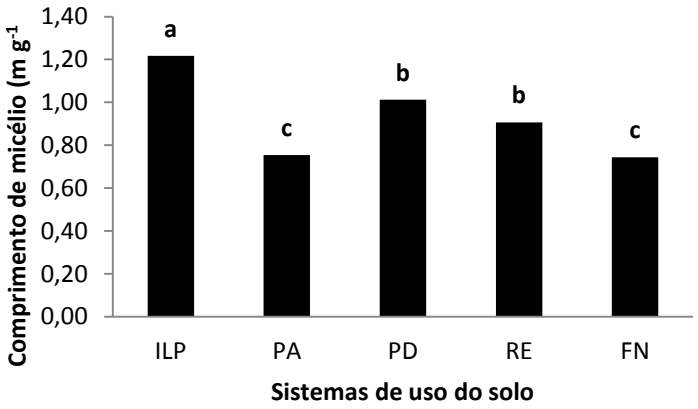


Figura 3. Comprimento de micélio extraradicular total (m g^{-1}) de FMA na Região Sul de Santa Catarina. (Floresta Nativa (FN), Reflorestamento de Eucalipto (RE), Pastagem (PA), Integração Lavoura-Pecuária (ILP) e Plantio Direto (PD). Letras diferentes nas colunas são diferentes (P <0,05) pelo teste de Tukey).

Apesar do presente estudo não indicar diferença entre os sistemas, é importante enfatizar que o potencial de inóculo aponta alta capacidade dos FMA em manter sua eficiencia simbiótica, indicando valores de 50% a 65% Figura 4). Estes resultados sugerem

que as comunidades de FMA podem ser resilientes frente a alterações edáficas permitindo que estes organismos se restabeleçam após determinado disturbio (JOHNSON et al., 2013)

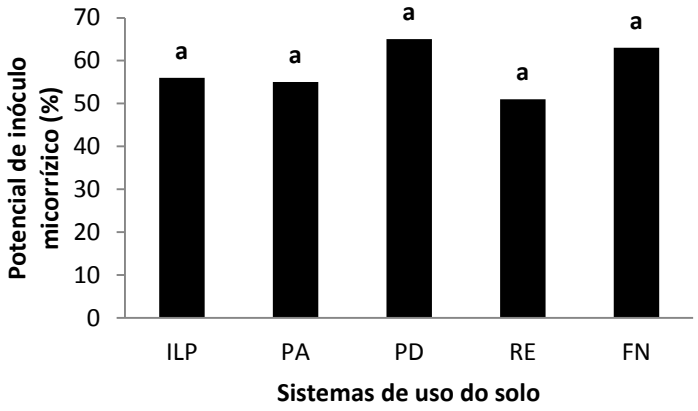


Figura 4. Potencial de inóculomicorrízico (%) de FMA na Região Sul de Santa Catarina. (Floresta Nativa (FN), Reflorestamento de Eucalipto (RE), Pastagem (PA), Integração Lavoura-Pecuária (ILP) e Plantio Direto (PD). Letras diferentes nas colunas são diferentes (P <0,05) pelo teste de Tukey).

CONCLUSÕES

- As espécies *Ambisporaleptoticha* e *Glomus*spsão espécies generalistas, indiferentes as diferenças que os usos ou caraterísticas dos solos da região Sul;
- Os sistemas de FN e PD apresentaram maior riqueza de FMA, enquanto que ILP favoreceu maior crescimento de hifas em relação aos demais sistemas de uso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALGUACIL, M.M., et al. **The impact of tillage practices on arbuscularmycorrhizal fungal diversityin subtropical crops**. *EcologicalApplications*,18:527-536, 2008.

AVERILL, C.; TURNER, B. L.; FINZI, A. C.**Mycorrhiza-mediatedcompetitionbetweenplantsanddecomposers drives soilcarbonstorage**. Nature, 505: 543-545, 2014.

BARTZ, M.L., et al. **Earthworm richness in land-use systems in Santa Catarina, Brazil**. AppliedSoilEcology83:59-70, 2014.

EGERTON-WARBURTON, L. M. ; QUEREJETA , J. I.; ALLEN M. F. **Common mycorrhizal networks provide a potential pathway for the transfer of hydraulically lifted water between plants**. *Journal of Experimental Botany*, 58:1473-1483, 2007.

GALVEZ, L., et al. **Effect of tillage and farming system upon VAM fungus populations and mycorrhizas and nutrient uptake of maize**.PlantandSoil, 228:299-308, 2001.

GERDEMANN, J. W.; NICOLSON, T. H**. Spores of mycorrhizalEndogone species extracted from soil by wet sieving and decanting**.Transactions of the British Mycological Society, 46:235 244, 1963.

GIOVANNETTI, M.; MOSSE, B.**An evaluation of techniques for measuring vesicular arbuscularmycorrhizal infection in roots**.New Phytologist, 84:489-500, 1980.

HAZARD, C., et al.**The role of local environment and geographical distance in determining community composition of arbuscularmycorrhizal fungi at the landscape scale**.The ISME Journal, 7:498-508, 2013

JANSA, J., et al. **Diversity and structure of AMF communities as affected by tillage in a temperate soil**.Mycorrhiza, 12:225–34, 2002.

JOHNSON, N. C., et al. **Predicting community and ecosystem outcomes of mycorrhizal responses to global change**. Ecology Letters, 16:140-153, 2013.

KÖHL, L., OEHL, F., VAN DER HEIJDEN, M.G.A. **Agricultural practices indirectly influence plant productivity and ecosystem services through effects on soil biota**. EcologicalApplications, 2014.

KOSKE, R.E.; GEMMA, J.N.**A modified procedure for staining roots to detect VA mycorrhizas**. MycologicalResearch, 92:486-505, 1989.

LI, L.F.; LI, T.; ZHAO, Z.W. **Differences of arbuscularmycorrhizal fungal diversity and community between a cultivated land, an old field, and a never-cultivated field in a hot and arid ecosystem of southwest China**.Mycorrhiza, 17:655-665, 2007.

MELLONI, R. **Quantificação de micélio extrarradicular de fungos micorrízicosarbusculares em plantas cítricas**. Piracicaba, SP, ESALQ, Dissertação (Curso de Mestrado), 1996.

MIRANDA, J.C.C.; MIRANDA, L.N. **Micorrizaarbuscular**. In: VARGAS, M.A.T.; Hungria, M., eds. Biologia dos Solos dos Cerrados. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 67:71, 1997

MOORMAN, T.; REEVES, F. B.**The role of endomycorrhizae in revegetation practices in the semi-arid West. II. A bioassay to determine the effect of land land disturbance on endomycorrhizal populations**. American Journal Botany, 66:14-18, 1979.

MOREIRA,F.M.S.; SIQUEIRA, J.O.;BRUSSAARD, L. **Biodiversidade do Solo em Ecossistemas Brasileiros.** Ed. UFLA. 768p, 2008.

OEHL, F., et al. **Soil type and land use intensity determines the compostion of arbuscularmycorrhizal fungal communities**. SoilBiologyBiochemistry, 42: 724-738, 2010.

OEHL, F.; SIEVERDING, E. ***Pacispora,* a new vesicular arbuscularmycorrhizal fungal genus in the glomeromycetes**.JournalofAppliedBotany&FoodQuality-AngewandteBotanik ,78: 72-82, 2004.

REDECKER, D., et al.**An evidence-based consensus for the classification of arbuscularmycorrhizal fungi (*Glomeromycota*)**.Mycorrhiza,23:515-531, 2013.

SCHNOOR, T.K., et al. **Mechanical soil disturbance as a determinant of arbuscularmycorrhizal fungal communities in semi-natural grassland**. Mycorrhiza, 21: 211-220, 2011.

SIKES, B.A.; COTTENIE, K.; KLIRONOMOS, J.N. **Plant and fungal identity determines pathogen protection of plant roots by arbuscularmycorrhizas**. JournalofEcology, 97:1274-1280, 2009.

STUTZ, J.C.; MORTON, J.B.**Successive pot cultures reveal high species richness of arbuscularendomycorrhizal fungi in arid ecosystems**. Canadian Journal of Botany, 74:1883-1889,1996.

TRESEDER, K.; CROSS, A. **global distribution of arbuscularmycorrhizal fungi**.Ecosystems, 9:305-316,2006

VAN DER GAST, C.J., et al**. Spatial scaling of arbuscularmycorrhizal fungal diversity is affected by farming practice**. Environ Microbiology, 13: 241–249, 2011

ID: 25026

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES PROGÊNIES EM POVOAMENTO DE *PINUS TAEDA* NA REGIÃO DO PLANALTO NORTE CATARINENSE

Ana Claudia Casara[1],
Luana da Silva[2],
Gabriel Octávio de Mello Cunha[3],
Diego Fernando Roters[4],
Walter Santos Borges Júnior[5].

RESUMO

O objetivo do trabalho é selecionar indivíduos superiores, com base em seleção fenotípica e teste de progênie, em um sítio de produção de *Pinus taeda* na região do Planalto Norte de Santa Catarina.O estudo foi realizado, no município de Rio Negrinho, região do Planalto Norte de Santa Catarina, utilizando-se 120 progênies diferentes, selecionadas de uma população base, de áreas de produção de sementes, com uma intensidade de seleção de 1:40 indivíduos. Estas foram implantadas em um pomar clonal de primeira geração com uma intensidade de seleção de 1:10000 indivíduos. O levantamento ocorreu aos 15 anos de idade, por meio da mensuração da altura e DAP para o cálculo do IMA. O teste foi composto por cinco repetições com cinco indivíduos de cada progênie, totalizando 600 amostras. A análise de crescimento das progênies envolvidas no ensaio revelou que das 120 progênies avaliadas, apenas as progênies 16 e 70, apresentaram um maior IMA (37,8 e 39,6 $m^3.ha^{-1}$), sendo estas selecionadas como indivíduos superiores fenotipicamente.

Palavras chave: Progênies, *Pinus taeda*, IMA.

[1]aninhacasara@gmail.com, Mestranda em Ciência do Solo, UDESC/CAV, Lages – SC;
[2]slv.luana@gmail.com, Doutoranda em Ciência do Solo, UDESC/CAV, Lages – SC.
[3]gabrielcunha4@gmail.com, Doutorando em Ciência do Solo, UDESC/CAV, Lages – SC
[4]diegoroters@gmail.com, Mestrando em Ciência do Solo UDESC/CAV, Lages – SC; [5]waltersbjr@hotmail.com, Graduando em Engenharia Agronômica,UDESC/CAV, Lages – SC;

INTRODUÇÃO

O gênero *Pinus* tem um número muito grande de espécies, algumas originárias dos Estados Unidos, como são os casos do *Pinus elliottii*, que ocorre desde o sul do Estado da Carolina do Sul até a Flórida, estendendo-se a oeste até quase o Rio Mississipi, e do *Pinus taeda*, que é encontrado nos Estados Americanos de Nova Jersey, Flórida, Texas, Arkansas, Oklahoma, Vale do Mississipi e Tennessee (ABRAF, 2008).

Segundo a ABRAF (2013), no Brasil há cerca de mais 1.500.000 hectares com plantio de *Pinus spp.* A região sul representa cerca de 80% deste total, sendo Santa Catarina o estado com a segunda maior concentração de plantio deste gênero.

Por muitos anos o gênero *Pinus*teve como objetivosuprir o setor de papel e celulose, porém com a crescente demanda de madeira serrada para diversos segmentos da indústria e a pressão pela preservação das florestas nativas, a produção de *Pinus* atualmente supre a demanda de madeira para todo o setor (MORO, 2005).

Segundo Resende (1999), o melhoramento florestal é uma ciência que teve um maior desenvolvimento a partir de 1950, onde as primeiras espécies a serem melhoradas em larga escala foram *Pinus elliottii* e *Pinus taed*a, nos Estados Unidos e *Acácia measrnsii*na África do Sul. No Brasil o melhoramento florestal desenvolveu a partir de 1967, com a implantação da lei de incentivos fiscais ao reflorestamento, onde vários empreendimentos foram formados e estão até hoje operando no segmento.

A avaliação das progênies permite estimar os parâmetros fenotípicos e genéticos, predizer os valores genéticos em cruzamento, as relações entre os caracteres, além de avaliar a eficiência dos métodos de seleção e estimar os progressos genéticos pela seleção. Em *P. taeda*, a herdabilidade no sentido restrito quanto à altura é de magnitude moderada a alta (Balocchi et al., 1994).

O objetivo do presente estudo é selecionar indivíduos superiores, com base em seleção fenotípica e teste de progênie, em um sítio de produção de *Pinus taeda* na região do Planalto Norte de Santa Catarina.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado, região do Planalto Norte de Santa Catarina, sob as coordenadas geográficas 26°38’27.56”S e 49°37’46.09”O e altitude de 819 metros.

Para a realização deste trabalho foram utilizadas 120 progênies diferentes, selecionadas de uma população base, de áreas de produção de sementes, com uma intensidade de seleção de 1:40 indivíduos. Estas foram implantadas em um pomar clonal de primeira geração com uma intensidade de seleção de 1:10000 indivíduos.

Em 1997, com cerca de 7 anos, foi coletado do pomar clonal de primeira geração as sementes para a implantação do teste de progênies, para que se pudesse acompanhar o desenvolvimento dos indivíduos e selecionar, desta forma, indivíduos superiores.

O levantamento ocorreu no ano de 2012,onde o teste de progênies possuía 15 anos de idade. Foi mensurado a altura e o diâmetro a altura do peito (DAP) para o cálculo do volume e do incremento médio anual (IMA).

O teste é composto por cinco repetições com cinco indivíduos de cada progênie, totalizando 600 amostras.

A análise estatística foi realizada pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade, com o auxílio do programa SAS 9.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Resende 2011, as estratégias de melhoramento de espécies perenes resultam basicamente da combinação entre delineamentos de cruzamentos, métodos de seleção e estrutura de populações, como neste caso, em função da interação entre genótipo x ambiente, depreende-se que determinados materiais genéticos se adaptam diferentemente em ambientes diferentes, assim em função desta interação, faz-se necessário na recomendação de materiais para plantio, considerar não apenas a produtividade mas, também, a adaptabilidade e estabilidade dos diferentes materiais genéticos.

Portanto, segundo (Vencovsky & Barriga, 1992) a adaptabilidade dos materiais genéticos aproveitam o estímulo ambiental, ou seja, mede a capacidade de resposta dos materiais à melhoria do ambiente, caracterizando-se a capacidade dos genótipos mostrarem um comportamento altamente previsível, em função do estímulo ambiental.

Segundo Resende 2011, as altas taxas de ganho genético com o gênero *Pinus,* tem sido obtidas para o caráter de produção volumétrica, e também tem-se conseguido produzir árvores com troncos mais retos, menor número de bifurcações e menor número de galhos grossos, os efeitos de dominância são, aparentemente, de baixa magnitude para características de crescimento (Volume de madeira, altura e diâmetro das árvores), com heterose praticamente nula.

Pelo teste de progênies, é possível saber se indivíduos selecionados na população base, através de análises fenotípicas, é devido à sua constituição genética favorável, ou se é devido a uma condição favorável de sítio de produção (ASSIS, 1996).

A análise de crescimento das progênies envolvidas no ensaio, aos 15 anos, revelou que das120 progênies avaliadas, apenas as progênies 16 e 70, apresentaram um maior IMA (37,8 e 39,6 $m^3.ha^{-1}$), sendo estas selecionadas como indivíduos superiores (Tabela 1).

Tabela 1. Incremento Médio Anual, em $m^3.ha^{-1}$, das progênies testadas em um sítio de produção de *Pinus taeda*, na região do Planalto Norte de Santa Catarina.

Ordem	Progênie	IMA		Ordem	Progênie	IMA		Ordem	Progênie	IMA		Ordem	Progênie	IMA	
1	70	39,56	a	31	13	28,89	abc	61	110	26,00	abc	91	35	23,26	abc
2	16	37,77	a	32	108	28,81	abc	62	45	25,99	abc	92	103	23,13	abc
3	3	35,38	ab	33	68	28,58	abc	63	89	25,96	abc	93	76	23,12	abc
4	94	35,00	ab	34	83	28,32	abc	64	20	25,94	abc	94	106	23,05	abc
5	19	32,55	abc	35	49	28,20	abc	65	34	25,92	abc	95	92	22,78	abc
6	14	32,19	abc	36	77	28,04	abc	66	28	25,74	abc	96	7	22,56	abc
7	101	32,14	abc	37	9	27,98	abc	67	57	25,45	abc	97	117	22,54	abc
8	8	31,99	abc	38	39	27,73	abc	68	18	25,42	abc	98	53	22,51	abc
9	5	31,95	abc	39	95	27,66	abc	69	62	25,32	abc	99	51	22,20	abc
10	102	31,91	abc	40	4	27,64	abc	70	40	25,26	abc	100	105	21,95	abc
11	91	31,89	abc	41	22	27,29	abc	71	98	25,21	abc	101	60	21,92	abc
12	75	31,66	abc	42	47	26,76	abc	72	41	25,19	abc	102	32	21,87	abc
13	79	31,43	abc	43	119	26,72	abc	73	30	24,96	abc	103	113	21,77	abc
14	118	31,35	abc	44	80	26,70	abc	74	17	24,80	abc	104	50	21,58	abc
15	29	31,12	abc	45	42	26,62	abc	75	33	24,68	abc	105	73	21,54	abc
16	93	31,06	abc	46	26	26,55	abc	76	90	24,60	abc	106	63	21,26	abc
17	10	31,02	abc	47	67	26,52	abc	77	59	24,57	abc	107	82	20,85	abc
18	104	30,74	abc	48	56	26,52	abc	78	85	24,50	abc	108	43	20,30	abc
19	37	30,55	abc	49	2	26,52	abc	79	78	24,43	abc	109	84	19,95	abc
20	74	30,50	abc	50	88	26,49	abc	80	66	24,31	abc	110	99	19,86	abc
21	97	30,42	abc	51	15	26,46	abc	81	11	24,28	abc	111	31	19,74	bc
22	114	30,42	abc	52	52	26,41	abc	82	87	23,94	abc	112	65	19,59	bc
23	115	30,19	abc	53	58	26,28	abc	83	46	23,91	abc	113	64	18,98	bc
24	25	30,08	abc	54	6	26,16	abc	84	112	23,90	abc	114	107	18,97	bc
25	116	29,92	abc	55	27	26,13	abc	85	12	23,89	abc	115	24	18,11	bc
26	1	29,43	abc	56	55	26,09	abc	86	61	23,82	abc	116	120	18,10	bc
27	69	29,36	abc	57	38	26,07	abc	87	23	23,75	abc	117	72	18,06	bc
28	36	29,21	abc	58	109	26,02	abc	88	71	23,75	abc	118	54	17,67	c
29	86	29,08	abc	59	21	26,01	abc	89	111	23,48	abc	119	96	17,17	c
30	100	29,00	abc	60	81	26,00	abc	90	44	23,48	abc	120	48	16,19	c

Apoio/Patrocínio: MINISTÉRIO DA SAÚDE UiTC FAPESC

As progênies 48, 54 e 96 demonstraram não serem passíveis de seleção, uma vez que o IMA apresentou valores significativamente inferiores que as demais (16,19; 17,67; e 17,17 $m^3.ha^{-1}$, respectivamente).

Para as demais progênies testadas não houve diferença significativa entre si.

CONCLUSÕES

Pode-se concluir que apenas duas progênies (16 e 70) podem ser consideradas indivíduos superiores, sendo estas influenciadas pela sua constituição genética favorável. Uma vez que estas não foram comparadas com materiais semelhantes em regiões distintas, não se pode afirmar que houve influência direta das condições de sítio de produção.

REFERÊNCIAS

ABRAF. **Anuário estatístico da ABRAF: ano base 2007**. Brasília, 2008.

ABRAF. **Anuário estatístico ABRAF: ano base 2012.** Brasília, 2013.

ASSIS, T. F. Melhoramento genético do eucalipto. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.18, n.185, p.32-51, 1996.

BALOCCHI, C. E.; BRIDGWATER, F. E.; BRYANT, R.Selection efficiency for a non–selected population ofloblolly pine. **Forest Science**, Bethesda, v. 40, n. 3, p. 452-473, 1994.

MORO, L. **Exportação de nutrientes em povoamentos de *Pinus*taeda baseada em volume estimado pelo sistema SIS*PINUS*. 2005.** 113 f. Dissertação (Doutorado em Ciências Florestais)–Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

RESENDE, M.D.V. melhoramento de essências florestais. In: Borém, A. (Ed.). **Melhoramento de espécies cultivadas.** Editora UFV. Viçosa, 1999, p.589-648.

RESENDE, M. D. V. et al. **Genética Florestal.** Viçosa, MG: 2011. 318p.

VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 496p.

ID: 25032

APLICAÇÃO DA ENZIMA HRP NO TRATAMENTO DE EFLUENTE PROVENIENTE DA VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS DA INDÚSTRIA DE PAPEL E CELULOSE

Cyntia Ely[1]
Diego Hoefling Souza[2]
Everton Skoronski[3]

RESUMO

A remoção de fenol em efluentes industriais do setor de papel e celulose, catalisada por enzimas oxidativas, como a HRP vem, recentemente, se apresentando como uma alternativa para o tratamento destes efluentes. Portanto, propôs-se, neste trabalho, a avaliação da eficiência da enzima *Horseradish Peroxidase* em processos de bioconversão de fenóis presentes no efluente gerado, por uma unidade industrial, a partir da valorização de resíduos da indústria de papel e celulose. Foram realizados experimentos variando-se as concentrações de enzima e peróxido de hidrogênio em alíquotas do efluente, em condições de pH neutro mantido sob uma temperatura de 25 ºC. Nos experimentos, não obteve-se uma remoção total dos fenóis presentes no meio, porém a eficiência alcançada na bioconversão pode viabilizar a combinação do processo enzimático com um processo biológico. No tratamento enzimático, a demanda de peróxido foi menor ao utilizado pelo processo Fenton, aplicado tradicionalmente pela indústria em questão e apresenta-se como uma alternativa interessante sob o ponto de vista econômico e ambiental por gerar um efluente com menor quantidade de peróxido residual.

Palavras-chave: Fenol; *Horseradish Peroxidase*; Papel e Celulose

INTRODUÇÃO

Efluentes contendo fenóis e aminas aromáticas são encontrados frequentemente em indústrias de celulose e papel, petroquímica e têxteis. Tais efluentes causam coloração e problemas de toxicidade nos corpos de águas receptoras (PEITON, 1984). Tratamentos biológicos convencionais são muitas vezes insuficientes para a remediação de compostos fenólicos e apresentam baixa eficiência, principalmente quando estes compostos estão em concentrações acima de 100 mg/L, conferindo elevada toxicidade aos microrganismos (CHEN et *al*., 1974). Assim, processos de separação como a destilação, extração líquido-líquido com

[1] Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – CAV-UDESC – cyntiaely_10@hotmail.com.
[2] Acadêmico do Curso de Engenharia Ambiental – CAV-UDESC, bolsista de iniciação científica, PROIP/UDESC – diego.hoefling@gmail.com.
[3] Professor Orientador - CAV-UDESC - everton.skoronski@udesc.br.

diferentes solventes, adsorção sobre carvões ativados e polímeros e adsorventes inorgânicos, pervaporação de membrana, membrana de extração em solvente e ainda, tecnologias de destruição, como os processos oxidativos avançados têm sido estudados (BUSCA *et al*., 2008; GOGATE e PRANDIT, 2004). Por outro lado, a oxidação de fenol catalisada por enzimas oxidativas vem, recentemente, apresentando resultados promissores com relação à remoção do fenol em águas residuais (DURAN e ESPÓSITO, 2000).

A enzima *Horseradish Peroxidase* – HRP (EC 1.11.1.7) utiliza o peróxido de hidrogênio (H_2O_2) para oxidar uma variedade de compostos orgânicos. Em contraste com muitas outras enzimas, a HRP possui características particulares que a tornam aplicável no meio industrial, como a não geração de subprodutos e atuação em condições brandas de pH e temperatura. Além disso, possui uma não-especificidade em termos de substratos orgânicos, podendo catalisar a oxidação de mais de 40 diferentes compostos aromáticos incluindo fenóis, bifenóis, anilinas, benzidinas e compostos heteroaromáticos relacionados (NICELL et al., 1995 e KLIBANOV et al., 1983 citado por MONTIBELLER, 2012). Porém, ainda tornam-se necessários estudos com o intuito de avaliar técnico-economicamente a eficiência da aplicação da enzima HRP no tratamento de efluentes em escala industrial.

O efluente utilizado neste estudo se origina de uma planta industrial destinada à extração de compostos químicos de interesse a partir do resíduo da indústria de papel e celulose conhecido como *Tall Oil* Bruto. Este resíduo é um subproduto do processo de fabricação de celulose de fibra longa composto de ácidos graxos e ácidos resinosos, resultantes da extração de lignina e hemicelulose da madeira durante a digestão da mesma com vapor em meio alcalino (JOHANSSON, 1982). Este estudo é importante e pioneiro, não existindo trabalhos correlatos para este tipo de efluente, principalmente quando se leva em conta a aplicação da enzima HRP.

A composição do efluente gerado apresenta majoritariamente água e óleo. Este último é constituído de ácidos graxos leves de origem vegetal, que contêm compostos fenólicos. A concentração de fenóis no efluente é variável e apresenta-se na faixa de 250 a 500 mg/L.

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a capacidade de bioconversão do fenol presente no efluente gerado por uma unidade industrial de valorização de resíduos provenientes da indústria de papel e celulose por meio da aplicação da enzima HRP.

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras de efluentes utilizadas neste trabalho foram coletadas diretamente na planta industrial. O efluente consiste em óleo vegetal e fenol, tendo este último uma

concentração variável, podendo chegar próxima de 500 mg/L, e pH em torno de 4,0. O armazenamento das amostras ocorreu sob temperatura ambiente.

Os experimentos foram realizados entre julho e setembro de 2014, por meio dos recursos oferecidos pelo Laboratório de Tratamento de Água e Resíduos (LabTrat) do Departamento de Engenharia Ambiental da Universidade do Estado de Santa Catarina - Campus Lages. Utilizou-se a enzima HRP (*Horseradish Peroxidase*) comercializada, em sua forma livre, pela Toyobo do Brasil.

Para determinação da melhor proporção entre enzima e peróxido de hidrogênio na bioconversão dos fenóis, presentes na amostra do efluente, efetuaram-se experimentos adicionando diferentes alíquotas de solução com concentração fixa da enzima HRP a 3,6 g/L e de solução H2O2 30 e 50 % a um volume de 100 mL do efluente em pH neutro, sendo esta condição já conhecida em trabalhos preliminares. O pH foi ajustado com solução tampão tartarato (0,1 mol/L). As reações foram conduzidas em *erlenmeyers* de 250 mL, sob agitação orbitalar em *shaker* a 150 rpm a uma temperatura de 25 °C.

A concentração de fenol remanescente no meio foi determinada através de análise colorimétrica de fenóis totais empregando 4-aminoantipirina como reagente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os resultados da eficiência na bioconversão de fenol, variando a concentração de enzimas e peróxido de hidrogênio no meio reacional. O experimento foi realizado com uma solução apresentando concentração inicial em torno de 484,57 mg/L.

Tabela 1 - Concentração final de fenóis obtida em relação à adição das diferentes alíquotas de solução HRP/H_2O_2 30%

Volume solução H_2O_2 30 % (µL)	Volume solução HRP 3,6 g/L (mL)	Concentração final de fenóis (mg/L)
100,00	0,50	35,53
100,00	1,00	28,70
100,00	2,50	20,06
100,00	5,00	26,43
250,00	2,50	23,24
500,00	5,00	34,16

Observa-se que existe uma relação ótima entre a quantidade de peróxido de hidrogênio e a quantidade de enzima adicionada ao meio. Para uma dosagem de 100 uL de peróxido de hidrogênio 30 % e 2,5 mL de solução enzimática (3,6 g/L), a concentração de fenol diminuiu de 484,57 para 20,06 mg/L. Um aumento excessivo de peróxido de hidrogênio prejudica a reação no sentido que o processo depende da geração de radicais livres, responsáveis pela bioconversão. Desta forma, elevadas concentrações de peróxido podem consumir os radicais formados, gerando compostos não ativos que não conduzem a oxidação de fenol. A dinâmica de geração de radicais é governada pela quantidade de enzimas, e por isso estes dois fatores apresentam um valor ótimo em função de suas combinações.

Não foi observado uma remoção total de fenol no meio, tampouco esta atinge a concentração máxima permitida pela resolução CONAMA 430 de 2011 que exige uma concentração máxima de 0,5 mg/L. Este efeito pode estar associado à complexa composição de fenóis presentes no efluente, sendo que algumas espécies podem configura-se com substratos que a enzima HRP não possui afinidade e portanto a sua bioconversão é prejudicada. No entanto, a concentração de 20,06 mg/L de fenol pode viabilizar a combinação do processo enzimático com um processo biológico que apresenta condições de degradar fenol em concentrações abaixo de 100 mg/L (WHITELEY, 2006) .

O processo atual de tratamento na planta estudada aplica a reação de fenton como alternativa para a remoção de fenol. No processo é utilizado 7 Kg de peróxido de hidrogênio puro para cada Kg de fenol presente no efluente. Com o processo enzimático esta relação diminui para aproximadamente 1,5. A enzima substitui os íons ferrosos adicionados no processo tradicional. Neste sentido, o processo enzimático demanda uma menor quantidade de peróxido e apresenta-se como uma alternativa interessante sob o ponto de vista econômico e ambiental por gerar um efluente com menor quantidade de peróxido residual. Além disto, o tratamento enzimático pode ser combinado com o tratamento de efluentes biológicos com menos prejuízos ao consórcio microbiano quando comparado com a combinação entre um processo físico-químico seguido de um biológico.

CONCLUSÃO

O experimento realizado demonstrou que é possível remover compostos fenólicos no efluente de uma planta de valorização de resíduos da indústria de papel e celulose aplicando enzimas HRP como biocatalisador. Estudos posteriores devem ser realizados no sentido de verificar a viabilidade econômica deste processo e também a combinação com processos biológicos para que a concentração de fenol atinja os limites ambientais requeridos.

REFERÊNCIAS

BUSCA, G. *et* al.; 2008. Technologies for the removal of phenol from fluid streams: A short review of recent developments. **J. Hazard. Mater.**, v. 160, p. 265-288.

MONTIBELLER, M. M. 2012. **Remoção de fenol de águas residuárias utilizando método de polimerização e precipitação com enzima Horseradish Peroxidase (HRP).** Dissertação (mestrado) - Programa de Pós Graduação em Engenharia Química da Universidade Federal de Santa Catarina. 141 f.

CHEN, H. T.; FREDRICK, E. E.; CORMACK, J. F.; YOUNG, S. R.; 1974. Biological-Systems for Treating Integrated Paper-Mill Effluent. **Tappi**, v. 57, p. 111-115.

DURAN, N.; ESPOSITO, E.; 2000. Potential applications of oxidative enzymes and phenoloxidase-like compounds in wastewater and soil treatment: a review. **Appl. Catal.**, v. 28, p. 83-99.

GOGATE, P. R.; PRANDIT, A. B.; 2004. A review of imperative technologies for wastewater treatment I: oxidation technologies at ambient conditions. **Ad. Environ. Res.**, v. 8, p. 501-551.

JOHANSSON, A.; 1982. By-product recovery and valorisation in the kraft industry: A review of current trends in the recovery and use of turpentine and tall oil derivatives. **Biomass**, v. 2, p. 103-113.

WHITELEY, C. G.; Lee, D. J.; 2006. Enzyme technology and biological remediation. **Enzyme Microb. Technol.** v. 38, p. 291-316.

ID: 25037

CASCA DE ARROZ PARA GERAÇÃO DE ENERGIA COMO ALTERNATIVA AMBIENTAL

Angela Zakostelsky Neves Gaa [1] Engenheira da Madeira; Mestranda em engenharia Florestal, CAV- UDESC, Lages, Santa Catarina; email: espacoa.design@gmail.com
Taize Caroline Dreyer [2] Engenheira Florestal; Mestranda em engenharia Florestal, CAV-UDESC, Lages, Santa Catarina. Email: taize_dreyer@hotmail.com
Dianessa Danielli [3] Engenheira Florestal Mestranda em engenharia Florestal, CAV- UDESC, Lages, Santa Catarina. dianessa_danielli@hotmail.com
Nayara Bergamo Casagrande [4] Engenheira Florestal Mestranda em engenharia Florestal, CAV- UDESC, Lages, Santa Catarina. Email: naycasagrande@hotmail.com

RESUMO

A evolução do consumo mundial de energia, baseada em combustíveis fósseis, conduziu a humanidade para uma matriz energética insegura, cara e, sobretudo, bastante negativa para o meio ambiente. Isso tem levado a necessidade de se pensar em fontes de energia renováveis, incluindo-se a biomassa. Diante desse cenário, sabe-se que os resíduos agrícolas, incluindo a plantação de arroz têm potencial para atuar como fonte enérgica. O objetivo trabalho foi fazer uma revisão bibliográfica para analisar a real potencialidade da utilização da casca de arroz para produção de energia, tendo em vista uma alternativa ambiental e econômica para destinar resíduos que geram problemas técnicos e ambientais se queimados a campo. O Brasil, por se tratar de um grande produtor agrícola tem se mostrado com grande potencial para a utilização desses resíduos para a geração de energia. São necessárias iniciativas que incentivem o desenvolvimento de técnicas para a utilização deste recurso, a fim de minimizar impactos ambientais, atuar como alternativa econômica para empresas e produtores bem como servir como fonte de energia alternativa.

Palavras chave: Biomassa, resíduo agrícola

INTRODUÇÃO

Desde a revolução industrial o modelo energético mundial presente consiste na utilização de combustíveis fósseis, devido a inovações tecnológicas promovidas a partir da evolução dos países desenvolvidos, uma vez que, a necessidade evolutiva tornou-se fundamentada com a súbita escassez de recursos naturais não renováveis (DOLZAN et al., 2006).

A energia solar, eólica, hídrica e da biomassa são consideradas fontes alternativas de energia. Estas energias renováveis podem e devem ser utilizadas de forma sustentável, de maneira tal que resulte em mínimo impacto ao meio ambiente. O desenvolvimento tecnológico tem permitido que elas possam ser aproveitadas como combustíveis alternativos (álcool) e na produção de calor e eletricidade, como energia eólica, solar e da biomassa (PACHECO, 2006).

O Brasil é considerado um dos maiores produtores agrícolas do mundo por vários motivos, desde a disponibilidade de área para cultivo, possibilidade de introdução de culturas variadas à posição geográfica (condições climáticas adequadas), bem como a qualidade de solo, precipitação e temperatura. Porém, uma produção intensiva gera grandes quantidades de resíduos agrícolas, as quais podem causar passivos ambientais. Atualmente o foco para a minimização de impactos ambientais vem sendo discutido em todo lugar do planeta e o resíduo pode estar associado a uma crise energética. Estudos e pesquisas são de suma importância para o desenvolvimento e produzir energia de fontes renováveis como a biomassa.

Segundo Carvalho et al. (2013), a mobilização das novas tecnologias de transformação de lenhas, resíduos lenhosos, industriais e agrícolas num produto final de fácil manuseio, transporte, armazenamento e utilização, como é o caso dos pellets, constitui um fator fundamental para o melhor uso da biomassa como alternativa aos combustíveis fósseis.

A biomassa é uma fonte renovável de produção de energia em escala suficiente para desempenhar um papel expressivo no desenvolvimento de programas vitais de energias renováveis e na criação de uma sociedade ecologicamente mais consciente. Embora seja uma fonte de energia primitiva, seu amplo potencial ainda precisa ser explorado (ROSILLO-CALLE et al., 2005).

MATERIAIS E MÉTODOS

Utilizou-se de revisão bibliográfica para realizar a avaliação do potencial do Brasil para a utilização de resíduos agrícolas para da geração de energia. Especificamente a casca do arroz, que tem causado divergências quanto a sua utilização. A plataforma utilizada para a pesquisa sobre o tema foi a SciELO.

RESULTADOS

a. Aproveitamento energético da biomassa

O termo biomassa tem ampla abrangência de tipos de materiais, pois engloba todos os vegetais formados através do processo de fotossíntese como também os resíduos gerados a partir da utilização dos mesmos, tais como resíduos florestais e agrícolas; matéria orgânica contida nos resíduos industriais, domésticos, comerciais e rurais (BRAND, 2010).

A biomassa, geralmente e de forma errônea, é tida como um combustível inferior e raramente é incluída nas estatísticas energéticas, quando, na verdade, deveria ser considerada uma fonte renovável e equivalente aos combustíveis fósseis. Ela oferece flexibilidade, pois tem váriasaplicações e pode ser usada na produção de diversos combustíveis. Os resíduos industriais, agrícolas e florestais podem ser usados como fontes de biomassa ou podem ser cultivados plantios energéticos especificamente para serem convertidos em energia (HALL et al., 2005).

Segundo Brand (2007), vantagens ambientais quando há a utilização de fontes energéticas renováveis em comparação com recursos não renováveis explica a relevânciado interesse por parte de empresas, o apoio governamental e aexpansão atual do uso deste tipo de fonte energética. Além disso, o uso de resíduos florestais e agrícolas para a geração de energia é uma fonte limpa de combustível e atraente economicamente, pois é complementação de renda tanto para quem vende quanto para quem compra e beneficia o resíduo.

Em sua forma primária, o aproveitamento energético de resíduos de biomassa apresenta uma série de limitações, em função de ser desuniforme; da baixa densidade, o que onera o transporte; da umidade variável; e do baixo poder calorífico (LIMA, 1998, citado por COUTO et al., 2004). Nesse sentido, a peletização apresenta-se como uma alternativa tecnológica para a solução deste problema, na medida em que consiste na concentração de energia por meio da prensagem de resíduos lignocelulósicos, gerados nas indústrias madeireiras, na exploração florestal e agrícola e na agroindústria (COUTO et al., 2004).

A briquetagem ou a peletização de resíduos agrícolas eagroindustriais consistem na compactação desses resíduos, de modo a obter produtos com maior densidade (em kg/m3) e

densidade energética (em kcal/m3) superiores às dos resíduos originais (DIAS et al., 2012). Carvalho et al. (2013), afirmam que a peletização é um processo de densificação da biomassa com o objetivo de reduzir seu volume, baratear o transporte, facilitar seu uso final, além de aumentar a quantidade de energia por unidade de volume. O mesmo conceito pode ser estendido para a briquetagem. A diferença entre os dois processos é que eles geram produtos com dimensões distintas. Os briquetes possuem diâmetro médio igual ou superior a 50 mm e são considerados substitutos diretos da lenha. Já os pellets são compactados de menor diâmetro, variando de 6 mm a 16 mm, e são empregados na substituição dos cavacos.

Segundo ORTIZ (2005) a biomassa através da queima para fazer energia, na geração de calor, eletricidade e combustíveis. O recomendado é que os resíduos utilizados na produção de energia sejam sustentáveis e o nível de carbono seja controlado. Assim, a utilização da casca do arroz na geração de energia, serve como uma possível solução para quem deposita as cascas em lavouras e dentro de rios que causam impacto ao meio ambiente.

b. Potencial do Brasil para utilização de resíduos agrícolas para a geração de energia

Como o Brasil é um dos maiores produtores agrícolas e florestais do mundo, a quantidade de biomassa residual representa um depósito de energia que pode ser aproveitado, especialmente na forma de briquetes e pellets (DIAS et al., 2012).

O Brasil é um país onde o agronegócio participa ativamente da economia. A região sul contribui significativamente para a produção agrícola do país, sendo a região que mais produz arroz em casca e a segunda em relação às produções de soja e milho em grãos. Em relação à produção de madeira em tora a região sul é a primeira, representando 42,82% do total brasileiro (IBGE, 2014).

A legislação atual referente a passivos ambientais exige a gestão adequada dos resíduos. A Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), que reúne um conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal objetivando a gestão integrada e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos. Ou seja, existe a necessidade de um destino correto para os resíduos, fazendo com que os produtores e empresas envolvidas busquem alternativas de utilização deste tipo de material, e uma das maneiras adequadas e rendáveis é a transformação em energia.

Segundo a Conab (2013), a safra 2013/14 de arroz em casca no Brasil é estimada em 12,22 milhões de toneladas, 4% maior que a safra anterior. No Rio Grande do Sul, maior

estado produtor, é esperado crescimento de 5%, para 8,3 milhões de toneladas. Em Santa Catarina, a estimativa é de 1,06 milhão de toneladas (+3,2%). Com isso, na região Sul, é esperada produção 4,7% acima da safra 2012/13. No Norte do Brasil, segunda maior região produtora, a estimativa é de ligeira queda, de 0,6%, na oferta, enquanto no Nordeste, de crescimento de 6,4%, apesar da queda no Maranhão, o quinto maior estado produtor nacional. No Centro-Oeste, estima-se crescimento de 1,5% na produção e no Sudeste, queda de 5,6%.

c. Casca do Arroz para geração de energia

Na questão de disponibilidade para uso, deve-se analisar a palhada de arroz e casca de arroz separadamente, pois possuem características singulares. No que diz respeito à palhada, de acordo com Bazzo et al. (2013), atualmente há legislação que proíbe a realização de queimadas da palha no campo, após a colheita do arroz. Diante disso, os agricultores passaram a incorporar a palha ao solo, com o objetivo de facilitar a sua decomposição. Porém, este processo gera gás metano, que é considerado mais prejudicial do que o dióxido de carbono gerado na queima. Dessa maneira, torna-se necessário dar a este resíduo uma destinação correta e menos poluente, sendo a compactação uma ótima alternativa do ponto de vista da quantidade de palha de arroz gerada.

A casca de arroz já tem seu uso consolidado, sendo empregada para gerar energia de forma direta para secagem do próprio grão. De acordo com Mayer et al. (2006), além da queima direta para geração de energia na própria beneficiadora, a briquetagem das cascas seria uma forma eficiente do aproveitamento dessa energia, por ganhos de densidade do produto final, que causa aumento de até 2,5 vezes o poder calorífico.

Após a queima da casca nas caldeiras, é gerado um subproduto, denominado cinza de casca de arroz. Até o momento, não existem estudos usando este resíduo para a geração de energia, seu uso está basicamente relacionado ao teor de sílica. Segundo Della et al. (2001), este subproduto é rico em sílica (teores superiores a 90%), que pode ser usada como componente principal de massas cerâmicas para a produção de refratários silicosos ácidos.

Logo, a casca pode ser usada de uma maneira econômica a fim de atender à demanda de energia dentro da indústria de moagem de arroz, principalmente de eletricidade, e/ou para produzir eletricidade para venda à rede elétrica nacional (BERGQVIST, et al., 2008).

CONCLUSÃO

Sabendo que o Brasil é um dos maiores produtores de arroz do mundo e que a casca deste apresenta grande potencial para ser utilizada como biomassa para geração de calor e

energia e a utilização desta traz grandes benefícios ambientais pela redução de uso de outras fontes não renováveis, pode-se concluir que, seria viável o aproveitamento dos resíduos produzidos pelas agroindústrias do setor arrozeiro, sendo que este pode fornecer todo o calor e eletricidade necessários para a empresa, se administrados de forma correta. Além destas vantagens, o aproveitamento econômico da casca de arroz pode apresentar um grande incremento na receita obtida.

São necessárias iniciativas no sentido de conscientizar a população em geral, e os empresários, de que projetos de utilização da biomassa residual tanto agrícola quanto florestal tendem a contribuir efetivamente para a sociedade como um todo sendo capazes de gerar benefícios econômicos, sociais e principalmente ambientais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAZZO, E. ; BZUNECK, M. ; MIYAKE, R. G. ; RESTREPO-VICTORIA, A. H. ; KLEVESTON, F. ; CANESCHI, M.D. ; FELIPPE, L. ; GOMES, E.R. ; DALSASSO, C.H. . Resultados da utilização de palha de arroz em pro-cesso de co-firing com carvão pulverizado. In: Congresso de Inovação Tecnológica em Energia Elétrica, 2013, Rio de Janeiro. CITENEL 2013, 2013. p. 1-8.

BERGQVIST, Madeleine M., WA° RDH, K. Samue l,DAS, Anjana, AHLGREN Erik O. A techno-economic assessment of rice husk-based power generation inthe Mekong River Delta of Vietnam.WileyInterScience, ago, 2008, 65p.

BRAND, M. A. Energia de biomassa florestal. Rio de Janeiro: Interciência, 2010. 114 p.

BRAND, M. A.; Qualidade da biomassa florestal para o uso na geração de energia em função da estocagem. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) Universidade Federal do Paraná. Curitiba: UFPR, 2007.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2 ago. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 21nov. 2014.

CARVALHO, A. M. M. L.; PEREIRA, B. L. C.; SOUZA, M. M. Produção de pellets de madeira. In. SANTOS, F.; COLODETTE, J.; QUEIROZ, J. H. Bioenergia e Biorrefinaria – cana-de-açúcar e espécies florestais. 1. ed. Viçosa: UFV, 2013, p. 379-400.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. Sexto Levantamento da Safra 2012/2013. 2013. Acesso em: março de 2013. Disponível em: www.conab.gov.br

COUTO, L.; MÜLLER, M. D.; DA SILVA JÚNIOR, A. G.; CONDE, L. J. N. Produção de pellets de madeira - o caso da bio-energy no Espírito Santo. Biomassa & Energia, v. 1, n. 1, p.45-52, 2004.

COUTO, L.C.; COUTO, L.; WATZLAWICK, L.F.; CÂMARA, D. Vias de valoração energética da biomassa. Biomassa e Energia. Viçosa, v. 1, n. 1, p. 71-92, 2004.

DELLA, V. P.; KÜHN, I.; HOTZA, D. Caracterização de cinza de casca de arroz para uso como matéria-prima na fabricação de refratários de sílica. Revista Quim. Nova, vol. 24, n. 6, p. 778-782, 2001.

DIAS, J. M. S. et al. Produção de briquetes e péletes a partir de resíduos agrícolas, agroindustriais e florestais. Brasília, DF: Embrapa Agroenergia, 2012.

DOLZAN, P.; BLANCHARD, M.P.; GRASSI, A.; HEINIMO, J.; JUNGINGER, M.; RANTA, T. IEA Bioenergy. Global Wood pellets MarketsandIndustry: Policy Drivers, Market Status andRaw Material Potential. Organizado pela IEA- International Energy Agency – Task 40. Paris, 2006. 112p.

HALL, D. O.; HOUSE, J. I.; SCRASE, I. Visão geral de energia de biomassa. In: ROSILLO-CALLE, F.; BAJAY, S, 2005.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa das mesorregiões do estado de Santa Catarina. Disponível em http://www.baixarmapas.com.br/mapa-de-santa-catarinamesorregioes/Acesso em 18/11/2014.

MAYER, F. D.; HOFFMANN, R.; RUPPENTHAL, J. E. Gestão energética, econômica e ambiental do resíduo casca de arroz em pequenas e médias agroindústrias de arroz. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 13., 2006,Bauru, SP. Anais... Bauru: UNESP, 2006.

PACHECO, F. Energias Renováveis: breves conceitos. Revista Conjuntura e Planejamento. Salvador, n. 149, p. 4-11, 2006.

ORTIZ, Lúcia Schild. **Energias renováveis sustentáveis: uso e gestão participativa no meio rural**. Porto Alegre: Núcleo Amigos da Terra Brasil, 2005. 67 p.

ID: 25040

EFEITO DO ESTRESSE SALINO NA GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE *Schinus terebinthifolius* RADDI

Amaranta Ferreira Bellei[1],
Moisés Pollak Júnior [2],
Roberta Sales Guedes[3],
Marinice Teleginski[4]

RESUMO

O período germinativo é importante para a sobrevivência das espécies florestais, principalmente nos locais onde as condições de solos salinos predominam, o que é determinante para estabelecimento da plântula. A espécie *Schinus terebinthifolius* Raddi é uma florestal nativa do Brasil muito utilizada na recuperação de áreas degradadas, entretanto desconhece-se o seu potencial para tolerar condições de estresse salino. Assim, objetivou-se avaliar o efeito do estresse salino e temperaturas na germinação e vigor das sementes de *S. terebinthifolius*. As soluções salinas foram preparadas utilizando-se como soluto o NaCl, nas concentrações: 0,0 (controle); 3,0; 6,0; 9,0 e 12,0 $dS.m^{-1}$ diluídas em água destilada e deionizada. Posteriormente as sementes foram distribuídas no substrato e postas para germinar nas temperaturas constantes de 20°C e 25°C. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso, com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 2 x 5 (temperatura e salinidade), em quatro repetições de 25 sementes. Avaliou-se a porcentagem, índice de velocidade de germinação, bem como o comprimento de plântulas (raiz e parte aérea). A espécie apresentou germinação de 91 e 88% no tratamento testemunhas nas temperaturas de 20° e 25°C, respectivamente. O aumento da concentração salina no substrato provocou redução na germinação e no vigor das sementes de *S. terebinthifolius* em ambas as temperaturas, entretanto, a queda do potencial germinativo foi mais expressivo em 20°C. Concluiu-se que o estresse salino ocasionado por NaCl afeta o desempenho germinativo de sementes de *S. terebinthifolius*, de forma que concentrações acima de 6,0 $dS.m^{-1}$ acentuam a ocorrência de baixa germinação.

Palavras-chave: aroeira, concentração, viabilidade.

[1] Eng. Agrônoma, Mestranda em Agroecossistemas - UFSC, amaranta.agro@gmail.com;
[2] Eng. Agrônomo, Mestrando em Recursos Genéticos Vegetais - UFSC, moises.agroufsc@gmail.com;
[3]Bióloga, Professora do Departamento de Fitotecnia - UFSC, guedes.r.s@ufsc.br;
[4] Bióloga Mestranda em Agroecossistemas - UFSC, marinice.teleginski@gmail.com;

INTRODUÇÃO

A aroeira vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi) é uma espécie nativa pioneira, da família Anacardiaceae, com ampla distribuição geográfica, podendo apresentar-se como arbustos rasteiros e retorcidos ou na forma de árvore com fuste desenvolvido e copa globosa (LORENZI, 2002). É recomendada no uso em recuperação de matas ciliares e áreas degradadas por apresentar característica de vigor e zoocoria, além de exibir facilidade de cultivo, devido a elevada taxa germinativa e rusticidade (GRISI, 2010; SOUZA, 2012).

A salinidade afeta negativamente a germinação, o desenvolvimento e a produtividade das culturas, além de causar morte das plântulas em casos mais severos (SILVA e PRUSKI, 1997). O excesso de sais solúveis são evidentes com a elevação da pressão osmótica e com a ação tóxica de alguns elementos, como o Na+ e o Cl^- que acabam promovendo distúrbios fisiológicos à planta, podendo ocasionar sua morte (MELLO et al., 1983).

A capacidade de adaptação dos vegetais superiores a solos salinos depende de certo número de fatores, destacando-se o tipo de sal existente no solo, a espécie vegetal e o seu estádio de crescimento (BRADY, 1989; TAIZ e ZEGER, 2006). Para identificar a tolerância das sementes aos sais, os métodos mais utilizados têm sido a porcentagem de geminação e os testes de vigor, sob condições salinas, por meio do uso de soluções osmóticas em laboratório (LIMA e TORRES, 2009). Essas avaliações são importantes para estimar o potencial das sementes no campo, em meios salinos, além de determinar a tolerância da espécie à salinidade (GÓIS et al., 2008; FARIAS et al., 2009).

Para algumas espécies já se desenvolveu o estudo dos efeitos do estresse salino na germinação e no vigor de sementes de espécies florestais, a exemplo daquelas com sementes de *Chorisia glaziovii* O. Kuntze (GUEDES et al., 2011), *Apuleia leiocarpa* (Vogel.) J.F. Macbr. (SPADETO et al., 2012), *Cedrela odorata L*. (FERREIRA et al., 2013) e *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms (LOPES et al., 2015).

Devido à importância de uso da espécie e a escassez de informações sobre o tema, o presente trabalho foi desenvolvido para avaliar o efeito do estresse salino e temperaturas na germinação e vigor das sementes de *Schinus terebinthifolius*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Análises de Sementes (LAS), do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Santa Catrina (CCA-UFSC). Utilizou-se um lote de sementes de *S. terebinthifolius* procedentes de matrizes localizadas no Bairro Itacorubi, no município Florianópolis-SC (27°34'56"S 48°30'18"W) coletadas em abril

de 2015. Os frutos foram coletados diretamente da copa quando maduros e em seguida foram beneficiados manualmente, com a extração do pericarpo e obtenção das sementes. Logo após as sementes foram expostas a sombra para secagem e remoção do arilo por um período de 5 dias. Após a secagem as sementes foram submetidas aos seguintes testes e determinações:

Teste de água: realizado de acordo com Regras de Análises de Sementes (RAS), empregando-se o método da estufa a 105 ± 3 °C, por 24 horas (BRASIL, 2009).

Teste de germinação: Na simulação do estresse salino utilizou-se como soluto o cloreto de sódio (NaCl) nas concentrações de: 0,0 (controle); 3,0; 6,0; 9,0 e 12 $dS.m^{-1}$ diluídas em água destilada e deionizada. Para cada tratamento utilizou-se quatro repetições de 25 sementes cada. As sementes foram distribuídas sobre duas folhas de papel toalha, cobertas com uma terceira e organizadas em forma de rolo. O papel toalha foi umedecido com as soluções de NaCl supracitadas na quantidade equivalente a 2,5 vezes a massa do papel não hidratado. Os rolos foram acondicionados em sacos plásticos transparentes, de 0,04 mm de espessura, com a finalidade de evitar a perda de água por evaporação. O teste de germinação foi conduzido em germinadores regulados para temperatura constante de 20°C e 25°C, com fotoperíodo de oito horas. As avaliações foram efetuadas por um período de 18 dias, utilizando-se como critério para germinação a formação de plântulas normais conforme Brasil (2013).

Índice de velocidade de germinação (IVG): foi realizado juntamente com o teste de germinação, onde se efetuou contagens diárias das plântulas normais, dos cinco aos 18 dias, à mesma hora e, o índice de velocidade de germinação calculado empregando-se a fórmula proposta por Maguire (1962), onde: em que IVG = índice velocidade de germinação; G_1, G_2 e G_n = número de sementes germinadas a cada dia; N_1 , N_2 , ... Nn = número de dias decorridos da semeadura a primeira, segunda e última contagem.

Comprimento de plântulas: Após a contagem final do teste de germinação as plântulas normais de cada tratamento foram medidas com auxílio de uma régua graduada em centímetros, sendo os resultados expressos em $cm.plântula^{-1}$.

Delineamento experimental e análise estatística: Os experimentos foram realizados em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x5 (2 temperaturas x 5 concentrações). Os resultados obtidos foram submetidos ao Teste de Cochran para verificar a homogeneidade das variâncias, seguida de análise de variância e as médias comparadas através do teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. As análises foram efetuadas com auxilio do software ASSISTAT 7.7 Beta (SILVA e AZEVEDO, 2009).

RESULTADOS

Os resultados obtidos com as sementes de *Schinus terebinthifolius* submetidas ao estresse salino nas diferentes temperaturas indicaram que a interação entre esses fatores exerceram influência sobre a porcentagem de germinação (Tabela 1). Em ambas as temperaturas, a porcentagem de germinação reduziu à medida que houve aumento na concentração das soluções salinas, sendo que os maiores porcentuais de germinação foram obtidos com sementes submetidas às temperaturas de 25°C (91%, no controle). Concentrações salinas a partir de 9,0 $dS.m^{-1}$ reduzem drasticamente o porcentual de germinação, atingindo 48%, na temperatura de 25°C..

Tabela 1 - Germinação (%) de sementes de *Schinus terebinthifolius* Raddi submetidas ao estresse salino induzido por NaCl (0,0; 3,0; 6,0; 9,0 e 12 dS.m-1) sob diferentes temperaturas (20 e 35°C).

Temperatura °C	**Concentração salina ($dS.m^{-1}$)**				
	0,0	**3,0**	**6,0**	**9,0**	**12,0**
20	88 aA	80 aB	78 aB	66 aC	30 bD
25	91 aA	86 aA	82 aA	48 bB	42 aB
CV (%)	7.67				

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem estatisticamente entre si, pelo Teste de Scott-Knott ($p \leq 5\%$).

Os maiores índices de velocidade de germinação (Tabela 2) ocorreram no nível zero de salinidade para as sementes incubadas nas temperaturas de 25°C, com valores de 3,04; posteriormente ocorreram reduções significativas para valores abaixo de 1,85, quando as sementes foram submetidas ao nível de salinidade de 9,0 $dS.m^{-1}$ na referida temperatura. Quando se avaliou o comprimento das plântulas observou-se que as mesmas foram mais severamente afetadas quando submetidas a condições de estresse acima de concentrações de 12 $dS.m^{-1}$, na temperatura de 20°C. Nestas condições houve uma redução de mais de 50% do comprimento quando comparada com as plântulas que são foram submetidas ao estresse salino.

Tabela 2 - Índice de velocidade de germinação de sementes de *Schinus terebinthifolius* Raddi submetidas ao estresse salino induzido por NaCl (0,0; 3,0; 6,0; 9,0 e 12 dS.m-1) sob diferentes temperaturas (20 e 35°C).

Temperatura °C	**Concentração salina (dS.m^{-1})**				
	0,0	**3,0**	**6,0**	**9,0**	**12,0**
20	2.40 bA	2.08 bA	2.13 bA	1.31 aB	0.49 bC
25	3.04 aA	2.79 aA	2.58 aA	1.34 aB	0.87 aC
CV (%)	10.71				

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem estatisticamente entre si, pelo Teste de Scott-Knott ($p \leq 5\%$).

Tabela 3 - Comprimento de plântulas (cm) de *Schinus terebinthifolius* Raddi oriundas de sementes submetidas ao estresse salino induzido por NaCl (0,0; 3,0; 6,0; 9,0 e 12 dS.m^{-1}) sob diferentes temperaturas (20 e 25°C).

Temperatura °C	**Concentração salina (dS.m^{-1})**				
	0,0	**3,0**	**6,0**	**9,0**	**12,0**
20	7.99 aA	7.03 bB	6.74 aB	5.14 bC	2.92 bD
25	8.08 aA	7.64 aA	6.73 aB	5.95 aC	4.68 aD
CV(%)	4,24				

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem estatisticamente entre si, pelo Teste de Scott-Knott ($p \leq 5\%$).

DISCUSSÃO

A queda do potencial germinativo é decorrente do fato de que altos níveis de salinidade reduzem a disponibilidade de água necessária para a embebição. Segundo Taiz e Zeiger (2006), os altos níveis ainda provocam toxidade pelo acúmulo de certos íons, dificultando o processo nutricional e impedindo a absorção de K, o qual é cofator de inúmeras enzimas responsáveis pela fotossíntese e respiração, essenciais para fornecer energia aos processos metabólicos da germinação. O decréscimo da germinação devido a elevação da concentração salina também foi observada por Guedes et al. (2011) com sementes de *Chorisia glaziovii* O. Kuntze, assim como nas sementes de *Apuleia leiocarpa* (Vogel.) J.F. Macbr. (SPADETO et al., 2012), *Cedrela odorata L.* (FERREIRA et al., 2013) e *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms (LOPES et al., 2015).

Com o aumento das concentrações salinas há redução da velocidade de germinação (Tabela 2) e este comportamento é decorrente da redução do potencial osmótico do meio, e consequentemente, aumento do tempo de embebição de água pelas sementes, ocasiona o prolongamento do período de emergência das plântulas (PRISCO et al., 1981). De acordo com Bewley e Black (1994), a alta salinidade também retarda o metabolismo e o transporte de reservas do embrião. Resultados semelhantes foram encontrados por Góis et al. (2008) em *Cucumis anguria* L. Com a redução do IVG, consequentemente reduz o comprimento de plântulas, já que o sal da solução dificulta o fornecimento de energia nos processos metabólicos responsáveis pela respiração e fotossíntese, como citado anteriormente.

CONCLUSÕES

O aumento da concentração salina no substrato reduz a germinação e o vigor das sementes de *Schinus terebinthifolius*, especialmente nas temperaturas de 20°C;

O estresse salino ocasionado por NaCl afeta o desempenho germinativo de sementes de *S. terebinthifolius*, de forma que concentrações acima de 6,0 $dS.m^{-1}$ acentuam a ocorrência de baixa germinação.

REFERÊNCIAS

BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Seeds: physiological of development and germination.** New York: Plenum Press, 1994. 445p.

BRADY, N.C. **Natureza e propriedades dos solos**. São Paulo: Freitas Bastos, 1989. 878p.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA, 2009. 395p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Instruções para análise de sementes de espécies florestais**. Brasília, 2013.

FARIAS, S. G. G.; FREIRE, A. L. O.; SANTOS, D. R.; BAKKE, I. A.; SILVA, R. B. Efeitos dos estresses hídrico e salino na germinação de sementes de gliricidia (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud.). **Revista Caatinga**, Mossoró, v.22, n.4, p.152-157, 2009.

FERREIRA, E. G. B. S.; MATOS, V. P.; SENA, L. H. M.; OLIVEIRA; R. G. de; SALES, A. G. F. A. Processo Germinativo e Vigor de Sementes de *Cedrela odorata* L. sob Estresse Salino. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 23, n. 1, p. 99-105, 2013.

GÓIS, V.A.; TORRES, S.B.; PEREIRA, R.A. Germinação de sementes de maxixe submetidas a estresse salino. **Revista Caatinga,** v.21, n.4, p.64-67, 2008.

GRISI, F. G. **Aspectos fisiológicos de aroeira *(Schinus terbinthifolius* Raddi*)*, sob níveis distintos de saturação hídrica em ambiente protegido, e área ciliar em processo de recuperação.** 2010.127f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Paraná. 2010.

GUEDES, R. S.; ALVES, E. U.; GALINDO, E. A.; BARROZO, L. M. Estresse Salino e Temperaturas na Germinação e Vigor de Sementes de *Chorisia glaziovii* O. Kuntze.

Revista Brasileira de Sementes, vol. 33, nº 2 p. 279 - 288, 2011.

LIMA, B.G.; TORRES, S.B. Estresses hídrico e salino na germinação de sementes de Zizyphus joazeiro Mart. (Rhamnaceae). **Revista Caatinga**, v.22, n.4, p.93-99, 2009. LOPES, J. C.; FREITAS, A. R. de; BELTRAME, R. A.; VENANCIO, L. P.; MANHONE, P .R.; SILVA, F. R. N. Germinação e vigor de sementes de pau d'alho sob estresse salino. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 35, n. 82, p. 169-177, 2015.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras – Manual de identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil.** v.1, 4.ed, Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002.368p.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination and in selection and evaluation for seedling emergence and vigour. **Crop Science**, Madison, v.2, n.2, p.176-177, 1962.

MELLO, F.A.F.; SOBRINHO, M.O.C.B., ARZOLLA, S. **Fertilidade do solo.** Piracicaba: Nobel, 1983. 400p.

PRISCO, J.T.; ENÉAS FILHO, J.R.; GOMES FILHO, E. Effect of NaCl on cotyledon starch mobilization during germination of *Vigna unguiculata* (L.). Walp. seed. **Revista Brasileira de Botânica**, v.4, n.2, p.63-71, 1981.

SILVA, D.; PRUSKI, F.F. **Recursos hídricos e desenvolvimento sustentável da agricultura**. Brasília: MMA, SBH, ABEAS, 1997. 252p.

SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. Principal Components Analysis in the Software Assital-Statistical Attendance. In: World Congress on Computers in Agriculture, 7, Reno-NV-USA: **American Society of Agricultural and Biological Engineers**, 2009.

SOUZA, D.C.L. **Diversidade genética, produção de frutos e composição química em *Schinus terebinthifolius* Raddi**. 2012. 113f. Tese (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Sergipe, Sergipe. 2012.

SPADETO, C; LOPES, J, C; MENGARDA, L. H. G; MATHEUS, M, T; BERNARDES, P, M.; Estresse salino e hídrico na germinação de sementes de garapa (*Apuleia leiocarpa* (Vogel.) J. F. Macbr.), **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 8, n.14; p. 543, 2012.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2006. 719p.

ID: 25103

ANÁLISE DA COMBUSTÃO DE DIESEL S500, S10, e B2 EM BLENDAS DE METANOL EM MEIO AQUOSO

Jéssica da Silva[1]
Heron Schwarz [2]
Graciela Rozza[3]
Augusto Eduardo Schlegel[4]
Cleiton Vaz[5]
Luciano André Deitos Koslowski[6]

RESUMO

O crescente uso de combustíveis fósseis nas áreas de transporte e industrial como fonte de energia acarreta aumento na poluição atmosférica. A adição de compostos oxigenados no diesel contribui para uma combustão mais eficiente, com menos liberação de gases poluentes, minimizando a poluição causada à atmosfera. A partir disso foram feitas blendas de diesel S500, S10 e B2 com concentrações de 0%, 0,5% e 1% de metanol em cada combustível. Um motor estacionário de 4,2 CV acoplado a uma coluna de absorção com fluxo contracorrente de água deionizada foi utilizado na queima dos combustíveis durante quatro minutos. Com equipamentos de bancada foram feitas as medições de turbidez e pH. A adição de metanol resultou em um aumento do material particulado e diminuição do pH. Sugere-se que esse efeito é decorrente da baixa solubilidade do metanol no diesel. Novos testes com outros álcoois de cadeia carbônica mais longa devem ser realizados para comparar as emissões de poluentes.

Palavras-chave: Diesel, Combustão, Poluição atmosférica.

[1] Acadêmica em Engenharia Sanitária pela Universidade do Estado de Santa Catarina-UDESC/IBIRAMA. jessica.dsa@outlook.com

[2] Acadêmico em Engenharia Sanitária pela Universidade do Estado de Santa Catarina-UDESC/IBIRAMA. heron.sch@gmail.com

[3] Acadêmica em Engenharia Sanitária pela Universidade do Estado de Santa Catarina-UDESC/IBIRAMA. rozzagraciela@gmail.com

[4] Acadêmico em Engenharia Sanitária pela Universidade do Estado de Santa Catarina-UDESC/IBIRAMA. augusto.schlegel@gmail.com

[5][5] Doutor em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina. Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária–UNIVILLE cleiton.vaz@univille.br

[6] Doutorando em Engenharia Química pela Universidade Federal de Santa Catarina. Curso de Engenharia Sanitária-UDESC/CEAVI luciano.koslowski@udesc.br

INTRODUÇÃO

O aumento na necessidade de utilizar energia nos processos produtivos e também para transporte, devido ao crescimento populacional, faz com que cada vez mais combustíveis fósseis sejam consumidos (BRITTO e MARTINS, 2014). No entanto essa é uma fonte de energia não renovável e precursora de poluição atmosférica e emissora de gases do efeito estufa (IMRAN et al., 2013). A poluição proveniente da combustão também atinge o ambiente marinho, principalmente através de barcos que possuem motor de "saída molhada", onde os gases tóxicos são descarregados diretamente na água, alterando o pH e a turbidez do local. Essas alterações podem causar interferências na biota marinha, sendo que algumas espécies podem ter dificuldade de reprodução e redução significativa de habitantes, como os recifes de corais (HALPERN, 2008).

Os motores a diesel têm alto potencial poluidor, emitindo gases tóxicos, material particulado, fumaça preta e compostos carcinogênicos que prejudicam os seres humanos e os ecossistemas (GUO, 2011; LIN; HUANG, 2003; WANG, 2015).

Minimizar os efeitos negativos causados pela combustão desses combustíveis é de grande relevância. A adição de compostos oxigenados como metanol, butanol e etanol ao diesel melhoram sua combustão, principalmente por estes álcoois possuírem elevado índice de octanagem, o que mantém o rendimento do motor, além de serem produzidos por fontes de biomassa renováveis (KUMAR, 2013).

OBJETIVOS

O presente estudo teve como objetivos: Avaliar a influência da combustão de blendas de metanol e diesel nos indicadores de qualidade da água, turbidez e pH

METODOLOGIA

Os ensaios foram realizados no período de agosto de 2015 a outubro de 2015 no laboratório de Poluição Atmosférica do Centro de Educação do Alto Vale do Itajaí-CEAVI na cidade de Ibirama, localizada na região do Alto Vale do Itajaí no Estado de Santa Catarina.

Para realização dos testes foi utilizado um motor estacionário de 4,2 CV, com a tubulação do escapamento acoplada a uma coluna de absorção de leito fixo com passagem de corrente de água deionizada em fluxo contracorrente com fluxo de 30 L.h-1, conforme ilustra a Figura 1.

Figura 1: Coluna de absorção de leito fixo acoplada ao motor estacionário

Fonte: da autora, 2015.

As colunas de absorção de leito fixo são os processos mais utilizados para a despoluição de gases, no qual a remoção química dos poluentes ocorre por absorção. Muito embora a transferência de massa nesse processo seja muito mais intensa que aquela que ocorre em processos naturais, essa metodologia proposta visa concentrar as emissões na água até o ponto de saturação e dessa forma podendo-se estabelecer diluições para os testes de toxicidade, bem como a quantificação do material solubilizado. A coluna foi montada em aço inox resistente à corrosão por água salgada, visando a não contaminação da água por outros materiais que não a fumaça emitida pelo escapamento do motor estacionário. Como recheio da coluna, foram utilizados fragmentos de porcelana.

O motor teve sua rotação fixada em 3000 rpm e nele foram queimados diesel S500, S10 e B2 puros e nas concentrações de 0,5% e 1% de metanol. Os gases da combustão foram direcionados a coluna e absorvidos pela água que passava em contracorrente. Os experimentos foram realizados em duplicata, com o processo de combustão do diesel durante um período de 5 minutos, sendo estabelecido como tempo zero o início de partida do motor a frio. As amostras de água foram obtidas com o motor em funcionamento e, a partir dela, foram quantificados os valores de turbidez (Turbidímetro HANNA HI 93703) e pH (marca HANNA HI 2221) em duplicata de forma a mensurar a influência do material particulado emitido na água e alteração da acidez devido a solubilização dos gases da combustão.

RESULTADOS

A partir dos testes foi possível observar o comportamento do pH e turbidez em relação as porcentagem de metanol adicionada aos combustíveis. Os resultados encontrados são apresentados nas Figuras 2 e 3.

Figura 2- Variação da turbidez na água de absorção em relação ao percentual de metanol na blenda.

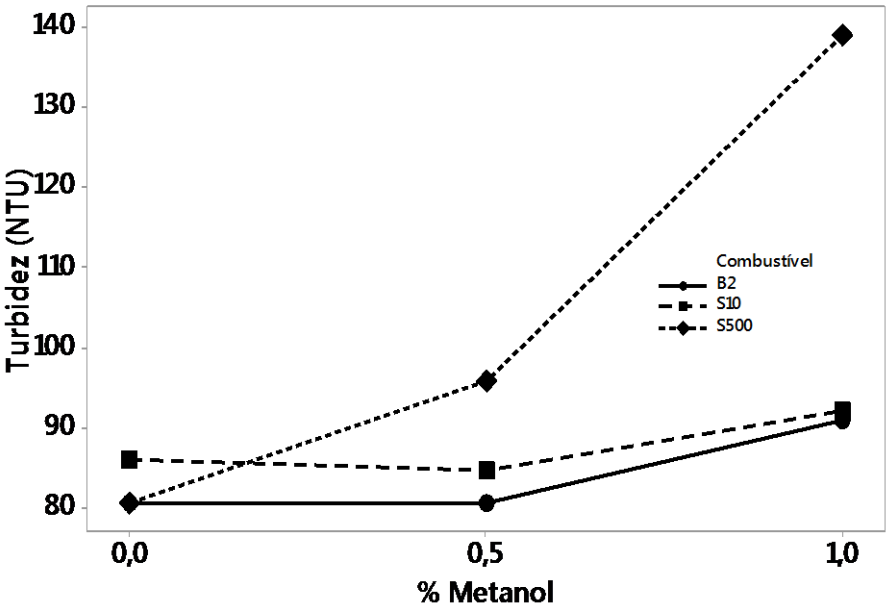
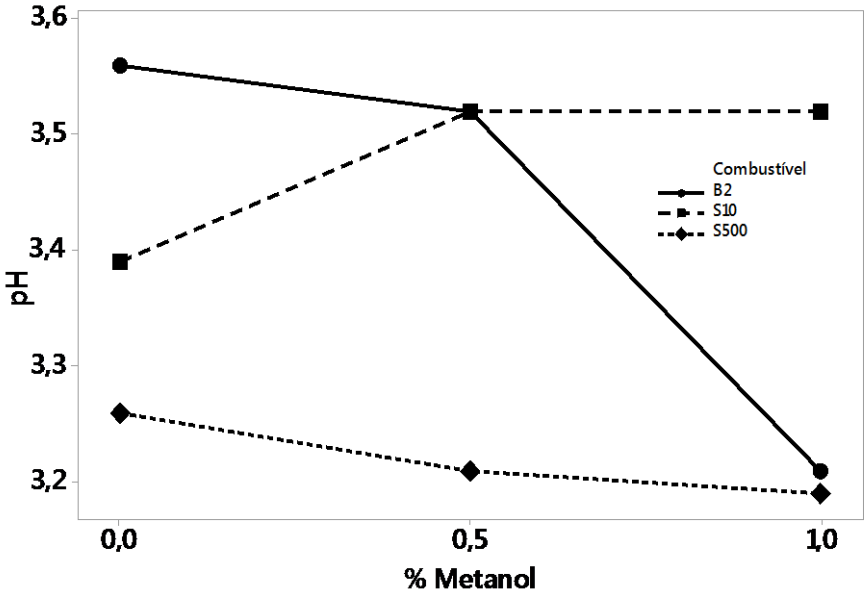


Figura 3- Variação do pH a água de absorção em relação % de metanol na blenda.



DISCUSSÃO

À medida que foi aumentada a concentração de metanol no diesel, maior foi o valor encontrado para turbidez, o que sugere uma acentuação da quantidade de material particulado. O combustível que sofreu a maior influência do aumento de turbidez foi o S500 (diesel que possui até 500 ppm de enxofre). Já os combustíveis S10 e B2 apresentaram um aumento menos intenso da turbidez com a adição de metanol.

Os valores de pH encontrados para o diesel S500 e B2 diminuíram conforme aumento percentual da concentração do composto oxigenado. A formação de produtos gasosos na combustão (CO, CO2, NO2, NOx, SO2 e SOx), contribuem significativamente com a acidificação da água No entanto para o diesel S10 os valores de pH aumentaram nestas condições. Mais estudos são necessários para verificar se o comportamento do aumento do pH será estável para o uso com o diesel S10. A diminuição do pH pode ser em decorrência do aumento de formação de compostos precursores de chuva ácida, como NOx e SOx.

O diesel apresenta maior eficiência *(GUO, 2011)* se comparado à gasolina ou a outros combustíveis misturados, como o metanol. Porém, a exaustão diesel apresenta três fases, sendo elas: sólida, líquida e gasosa, o que causa a emissão de gases tóxicos e material particulado (BRAUN e APPEL, 2003).

A adição de compostos oxigenados faz com que a combustão seja mais eficiente e por consequência libere menos material particulado e gases tóxicos, além de reduzir a opacidade da fumaça *(BRITTO e MARTINS, 2014; DI; et al., 2009; GUO et al., 2011; LIU; et al., 2015; WANG et al., 2015; WEI et al., 2015).*

Neste estudo, foi verificada a possibilidade do uso de blendas de metanol e diesel como uma tentativa para melhorar a combustão e por consequência reduzir a turbidez da água e aumentar o pH, uma vez que altas emissões de gases poluentes e material particulado estão ligados a esses dois fatores. No entanto, sugere-se que a baixa miscibilidade do metanol no diesel possa dificultar a combustão *(WANG et al., 2015)*, apresentando queima incompleta do combustível o que pode gerar um aumento do material particulado e das emissões de compostos precursores de chuva ácida *(WEI et al., 2015).*

CONCLUSÃO

A adição de metanol ao diesel, para as condições estudadas, apresentou aumento da turbidez e redução do pH na maioria das amostras analisadas, não sendo uma alternativa adequada para reduzir os impactos causados à atmosfera pela emissão de poluentes provenientes da combustão. Sugere-se o uso de outros compostos oxigenados, com maior

solubilidade em diesel, como por exemplo, álcoois com maior cadeia carbônica, visando minimizar a turbidez e aumentar o pH da água de absorção.

REFERÊNCIAS

BRAUN, S.; APPEL, L. G. **Quím. Nova:** A poluição gerada por máquinas de combustão interna movidas à diesel - A questão dos particulados. Estratégias atuais para a redução e controle das emissões e tendências futuras. v. 27, n. 3, p. 472–482, 2003.

BRITTO, R. F.; MARTINS, C. **Fuel:** A. Experimental analysis of a diesel engine operating in Diesel–Ethanol Dual-Fuel mode. v. 134, p. 140–150, out. 2014.

DI, Y.; CHEUNG, C. S.; HUANG, Z. **The Science of the total environment:** Experimental investigation on regulated and unregulated emissions of a diesel engine fueled with ultra-low sulfur diesel fuel blended with biodiesel from waste cooking oil., v. 407, n. 2, p. 835–46, 1 jan. 2009.

GUO, Z. et al. **Fuel**:Combustion and emission characteristics of blends of diesel fuel and methanol-to-diesel. v. 90, n. 3, p. 1305–1308, mar. 2011.

HALPERN, B. S. et al. **Science (New York, N.Y.):** A global map of human impact on marine ecosystems. v. 319, n. 5865, p. 948–52, 15 fev. 2008.

IMRAN, A. et al. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**: Review on alcohol fumigation on diesel engine: A viable alternative dual fuel technology for satisfactory engine performance and reduction of environment concerning emission. v. 26, p. 739–751, out. 2013.

KUMAR, S. et al. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**: Advances in diesel–alcohol blends and their effects on the performance and emissions of diesel engines. v. 22, p. 46–72, jun. 2013.

LIU, J.; YAO, A.; YAO, C. **Fuel**: Effects of diesel injection pressure on the performance and emissions of a HD common-rail diesel engine fueled with diesel/methanol dual fuel. v. 140, p. 192–200, jan. 2015.

WANG, Q. et al. **Fuel**: Investigation of operating range in a methanol fumigated diesel engine. v. 140, p. 164–170, jan. 2015.

WEI, L. et al. **Fuel**: Combustion and emission characteristics of a turbocharged diesel engine using high premixed ratio of methanol and diesel fuel. v. 140, n. X, p. 156–163, jan. 2015.

TRABALHOS COMPLETOS
EIXO TEMÁTICO: SAÚDE NO AMBIENTE RURAL E URBANO

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 III Simpósio Internacional Ciência Saúde e Território.

ID: 24008

QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO (QVT) DE BANCÁRIOS DA REGIÃO DO PLANALTO CATARINENSE

Paulo Roberto Alves Falk[1]
Lilia Aparecida Kanan[2]

RESUMO

A competitividade nos setores produtivos e de prestação de serviços no país é acirrada; no setor bancário não é diferente. Os bancos buscam novos públicos para aumentar seus ativos e conquistar maior fatia de mercado. Para obter resultados satisfatórios neste mercado, o setor bancário conta com seu quadro funcional e, por isto exigem profissionais preparados e atualizados à consecução de seus objetivos. Este setor apresenta altos índices de absenteísmo, alta rotatividade, cobrança de metas estabelecidas por escalões hierárquicos superiores de forma autoritária e unilateral, e estas metas comumente são consideradas inatingíveis pelos trabalhadores. Tais fatos originam a presente pesquisa, cujo objetivo é analisar a QVT no contexto laboral de bancários da região do Planalto Catarinense. Participou do estudo uma amostra de 208 bancários (46,2%) de uma população de 450. A pesquisa é de natureza aplicada e descritiva. Quanto a forma de abordagem, é quantitativa; o procedimento técnico à coleta de dados é levantamento (Survey). Por se tratar de pesquisa de mestrado não concluída apresentam-se como resultados parciais que cerca de metade dos participantes consideram seu trabalho fonte de adoecimento e apesar de significativa parte das instituições que participaram do estudo (78,8%) possuírem programas de QVT, 37,5% dos bancários não se envolvem na prática dos programas e 47,1% não considera que estes programas efetivamente contribuam para a melhoria da sua QVT. Tais resultados sugerem a necessidade de um realinhamento e a readequação dos programas oferecidos pelas instituições bancárias de modo a produzir benefícios aos seus trabalhadores.

Palavras-chave: Bancários. Qualidade de Vida no Trabalho. Saúde dos trabalhadores.

INTRODUÇÃO

Muitas empresas com o objetivo de desenvolver ações para promover melhores condições laborais a partir da adoção de estilo de vida saudável passaram a dedicar atenção a programas de Qualidade de Vida no Trabalho (QVT). Trata-se de ações institucionais que

[1] Educador Físico. Mestrando do Programa de Pós Graduação em Ambiente e Saúde/UNIPLAC.
[2] Psicóloga. Orientadora. Docente do Programa de Pós Graduação em Ambiente e Saúde/UNIPLAC.

visam à melhoria nos hábitos de vida de seus funcionários, para que estes atinjam e mantenham sua plena atuação em consonância aos objetivos da empresa. É neste sentido que passam a investir em programas de QVT, visando à melhoria no bem-estar dos funcionários, de sua capacidade produtiva e de seus resultados. Por esse motivo, no Brasil, o tema tem despertado interesse de empresários e administradores (LIMONGI-FRANÇA, 2008).

Torna-se importante a realização de estudos que envolvam a QVT de bancários, pois o cenário nas instituições bancárias mostra mudanças ocorridas que contribuíram para que as atividades realizadas pelos funcionários se tornassem repetitivas e estressantes. Além disso, segundo Barcelos e Freitas (2013), pesquisas recentes revelam fatores que evidenciam a necessidade de avaliação da QVT no setor bancário, tais como: alta rotatividade do setor (DIEESE, 2010), quantidade considerável de acidentes de trabalho (MPS, 2010), quantidade expressiva de benefícios de auxílio-doença (MPS, 2010), dentre outros. Nestes termos, este estudo pretende buscar respostas à seguinte questão: Qual (is) a(s) relação(ões) que se estabelece(m) entre QVT e os fatores a ela associados no contexto laboral de bancários da região do Planalto Catarinense? Decorre disto que, de modo geral, este estudo pretendeu analisar a QVT de bancários, estabelecendo relação com os programas de QVT oferecidos pelos empregadores.

REVISÃO TEÓRICA

Este estudo tem como foco a análise de programas de qualidade de vida no trabalho (QVT) junto ao setor bancário. Essa opção teve como fator decisivo a leitura de estudos de diferentes autores da área, a observação da existência de diferentes tipos de programas de QVT no setor bancário, os altos índices de absenteísmo e a alta rotatividade desta profissão que apresenta metas comumente estabelecidas por escalões hierárquicos superiores, de forma autoritária e unilateral, e não raramente são consideradas inatingíveis pelos trabalhadores (JACQUES; AMAZARRAY, 2006, p. 97).

Segundo Gaulejac (2007), este ambiente de trabalho apresenta características em que: o desempenho e a rentabilidade são medidos em curto prazo, em tempo real, pondo o conjunto do sistema de produção em uma tensão permanente: zero de atraso, tempo exato, fluxos tensos, gerenciamento imediato, etc. Trata-se de fazer sempre mais, sempre melhor, sempre mais rapidamente, com os mesmos meios e até com menos efetivos. A busca de literatura específica ao estudo proporciona entendimento sobre o que já foi debatido e pesquisado, mas dúvidas surgem ao se aprofundar no tema, abrindo novas possibilidades de estudo e pesquisa.

E isto parece não ser realidade apenas brasileira. Na Europa

La presión competitiva del entorno, la necesidad de proporcionar cada vez mejores productos y servicios, el cambio constante de la tecnología y la creciente convergencia con otros sectores productivos ha complicado los desafíos competitivos a los que se enfrenta la banca comercial, exigiendo hoy más que nunca contar con trabajadores estrechamente implicados con su actividad laboral". (Montes, Lúcia-Casademunt e Gutiérrez, 2013)

Considerações diversas de pesquisadores, autores e articulistas possibilitam constatar a emergência de se empreender esforços no sentido de ampliar as discussões sobre a QVT no setor bancário.

O setor bancário brasileiro: cenário atual

O setor bancário financeiro, segundo Barros (2013), mergulha em um mar em fúria; ele se tornou complexo, dinâmico, agressivo, de difícil previsibilidade e, às vezes, até caótico, no qual sobreviver é um desafio diário.

Consoante a este entendimento, encontra-se que segundo o Dieese (2013), os bancos atualmente objetivam atingir os chamados "índices de eficiência", que é a relação entre despesas e receitas. Significa que os bancos precisam atingir maiores rendimentos com estruturas de custo menor, incluindo as despesas com pessoal. A pesquisa realizada em parceria pela CONTRAFCUT e o DIEESE, divulgada em 2014 relata que nos primeiros sete meses de 2014 houve corte de 3.600 postos de trabalho no setor bancário em todo o país. E apesar de todo esforço do setor em reduzir os postos de trabalho por soluções inovadoras e tecnológicas, a demanda de serviço nas agências continua elevada. Barros (2013) recomenda que se o setor bancário pretende melhorar o seu ecossistema organizacional, bastante insalubre nos tempos atuais, ele deve atuar positivamente no clima de trabalho e na qualidade de vida de seus profissionais a fim de melhorar a percepção dos sentidos e significados do trabalho.

O trabalho em bancos, hoje, é marcado pelo esvaziamento da identidade profissional, perda da capacidade de crescimento pessoal e fonte de sofrimentos e descontentamentos que podem interferir na saúde dessa população (SILVA e NAVARRO, 2012). A questão do absenteísmo no trabalho pode ser categorizada quanto ao tipo de ausência: absenteísmo voluntário (por razões particulares), absenteísmo legal (faltas amparadas por lei, tal como licença-gestante), absenteísmo compulsório (impedimentos de ordem disciplinar) e absenteísmo por doença, em que se podem distinguir as patologias não relacionadas ao trabalho das doenças ocupacionais e das ausências motivadas por acidente de trabalho (SALA et al, 2009).

Santos Junior, Mendes e Araujo (2009) sugerem que neste atual cenário fatores de gestão e administração, tais como a redução do quadro de funcionários, o incremento das políticas de metas, o estímulo à competição entre pares e a instabilidade do emprego são apenas algumas fontes que alimentaram o sofrimento vivenciado pelos bancários. Este entendimento vai ao encontro dos dados informados pelo INSS: 18.671 bancários foram afastados, em 2013, em todo o país.

A Confederação Nacional dos Trabalhadores do Ramo Financeiro CONTRAF (2015) noticiou que os bancos admitiram o aumento de doenças entre os trabalhadores, baseados nos números fornecidos por eles no Grupo de Trabalho (GT) bipartite de causas do adoecimento. O presidente da CONTRAF Roberto Von der Osten, afirmou que nunca antes na história deste comando ouviu-se todos os bancos admitirem que existam estes problemas nos locais de trabalho e que precisam resolver juntos com a CONTRAF. Depreende-se que a admissão/aceitação da realidade vivenciada pelos bancários é um importante movimento da parte dos empregadores, no sentido de minimizar a precarização e o adoecimento tão comuns neste setor.

Qualidade de vida no trabalho

No sentido de qualificar a vida dos trabalhadores através de programas, há importante referencial teórico disponível, onde é possível destacar, por exemplo, Limongi-França (2004) que demonstra que a condição humana no trabalho torna-se uma das preocupações dos gestores e a qualidade de vida do trabalhador passa a ser tratada com maior zelo nas organizações.

Sampaio (2012) questiona qual será o futuro da QVT no Brasil. O autor sugere que um esforço para a aproximação de pesquisadores e a realização de estudos com amostras mais significativas, intervenções e análise de resultados, ou pelo menos a articulação dos grupos de pesquisa já existentes para a realização de trabalhos conjuntos em diferentes regiões do país é urgente. Com isto pode-se encontrar indicadores que permitam melhorar a qualidade de vida no trabalho dos bancários.

Conforme Limongi-França (2009, p.268) indicadores são ferramentas de planejamento e decisão cuja finalidade é permitir "clareza de critérios, objetividade de avaliação, facilidade de levantamento de informações, visibilidade de dados e efeitos de determinadas ações".

Os resultados do estudo de Mello, Jesus e Mello (2015) destacam que um ambiente de trabalho que privilegie espaço total de vida dos trabalhadores e programas que incentivem a atividade física, têm como consequência pessoas motivadas. Além disto, os autores concluem

que o convívio social de fato é um aspecto importante que exerce influência na QVT.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa é de natureza aplicada, pois objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigida à solução de problemas No estudo são levantadas breves definições e características dos bancos, o perfil de seus funcionários e as situações que levam estes ao absenteísmo, causando prejuízos organizacionais e financeiros às organizações onde estão inseridos. Para tanto, a forma de abordar o problema é quantitativa, através do procedimento técnico levantamento, que utiliza a interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer para atingir seus objetivos. A pesquisa é descritiva, porque ela descreve as características da população de bancários e os fenômenos que envolvem suas atividades laborais. Definiu-se como participantes, os bancários da Região do Planalto Catarinense. Para uma população de 450 bancários, conforme informado pelo Sindicato dos Bancários da região, a amostra deveria incluir, no mínimo, 208 bancários. Este número foi atingido. O procedimento de coleta de dados envolve um questionário com perguntas fechadas que buscou identificar os dados sociodemográficos dos participantes, bem como questões relacionadas ao absenteísmo dos mesmos. Na coleta de dados a respeito da QVT foi utilizado o questionário *QWQL-bref,* já validado no Brasil. Para se avaliar a organização do trabalho dos bancários utilizou-se um questionário com perguntas fechadas, que buscou avaliar junto aos participantes seu grau de concordância ou discordância em relação a afirmações sobre: (a) o conteúdo da tarefa; (b) o sistema hierárquico; (c) as modalidades de comando; (d) as relações de poder; alguns dos fatores que constituem a organização do trabalho. Os questionários aplicados continham a síntese do projeto da pesquisa com os objetivos, o problema de pesquisa e demais informações a respeito dos interesses científicos do pesquisador. Neste documento havia um convite formal à participação, o TCLE – Termo de Consentimento Livre devendo ser respondido e devolvido em prazo previamente estabelecido. O estudo foi incluído na Plataforma Brasil e encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa da UNIPLAC, conforme preconiza a Resolução CNS 466/12 e aprovado sob CAAE: 39416014.0.0000.5368. Os dados da pesquisa estão sobre cuidados éticos do pesquisador e sua orientadora, sendo os mesmos mantidos em sigilo.

RESULTADOS

A presente pesquisa apresenta resultados parciais, pois esta em fase de tabulação dos dados encontrados para posterior análise e interpretação a fim de atender os objetivos da

pesquisa e de confirmar ou rejeitar as hipóteses. Das sete instituições bancárias que integraram o estudo, três são públicas e quatro privadas.

Das questões sobre QVT foram apurados os seguintes resultados: 115 participantes (55,3%) não consideram que seu trabalho seja produtor de doenças, todavia, 93 bancários (44,7%) afirmam que seu trabalho é fonte de adoecimento. Dos 208 bancários envolvidos na pesquisa, 164 (78,8%) dos entrevistados afirmam que a instituição onde trabalham oferece aos seus trabalhadores programas de QVT; embora isto, 44 bancários (21,2%) informam que o banco onde trabalham não tem em seu rol de atividades qualquer ação que se relacione a programas de QVT. Observa-se ainda que 37,50% destes profissionais não se envolvem na prática dos programas e 47,12% não consideram que estes programas efetivamente contribuam para a melhoria da sua QVT.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo a apresentar os dados da região do Planalto Catarinense para que medidas e intervenções possam ser propostas às instituições bancárias, no intuito de melhorar a QVT dos profissionais deste setor este estudo procurou abranger toda a região de forma a identificar especificidades próprias desta e compará-la ao cenário nacional.

Os resultados parciais sugerem um realinhamento e a readequação dos programas de QVT para produzir benefícios aos bancários da região pesquisada, sendo esta uma profissão que reconhecidamente, como descrito pelas próprias instituições, se apresenta como fonte de adoecimento dos profissionais envolvidos devido à complexidade de sua função. Este entendimento possibilita referir a Antunes (2012) quando enfatiza que num contexto de crescente desemprego e aumento de formas precárias de contratação, os assalariados bancários foram compelidos a desenvolver uma formação geral e polivalente, na tentativa de manter seus vínculos de trabalho, sendo submetidos à sobrecarga de tarefas e a jornadas de trabalho extenuantes. O autor ainda observou que se agravaram os problemas de saúde no espaço de trabalho nas últimas décadas, com um aumento sem precedentes das lesões por esforço repetitivo, que reduzem a força muscular e comprometem os movimentos.

Pelo fato de existir e de ser positiva "a correlação entre as variáveis QVT e desempenho", pois à medida em que houver investimento na primeira, haverá impacto no desenvolvimento da empresa (SILVA e*t al*., 2015, p.34), considera-se significativo ao setor bancário a ampliação de programa de QVT, pois as pessoas que nele trabalham são diretamente responsáveis por sua performance.

Após explorar os dados obtidos através dos questionários a proposta é dar voz aos profissionais deste setor e apresentar os resultados ao Sindicato dos Bancários que abrange a região pesquisada. Desta forma o estudo pretende representar os bancários participantes da pesquisa, os "impedidos" por seus gestores ou simplesmente os "emudecidos" pelo receio de revelar o real sentimento em relação à profissão.

Muitos estudos e pesquisas já foram produzidos, dando origem à teorizações diversas. Todavia, ainda há um significativo distanciamento entre os resultados destes estudos e pesquisas e a efetiva alteração das práticas administrativo-gerenciais que pudessem ser benéficas aos bancários, ou, pelo menos, menos adoecedoras. Urge mudar esta realidade!

REFERÊNCIAS

ANTUNES, R. A nova morfologia do trabalho no Brasil - Reestruturação e precariedade. **Revista Nueva Sociedad** especial em português, junho de 2012, Disponível em www.nuso.org- acessado em 30/08/2014.

BARCELOS, M. R. S.; FREITAS, A. L. P., Qualidade de vida no trabalho no setor bancário: uma análise experimental realizada em Campos dos Goytacazes-RJ. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Bauru, Ano 8, nº 1, jan-mar/2013, p. 49-65., 2013.

BARROS, R.F.; T&D no setor bancário – financeiro: peculiaridades e desafios; In: Manual de treinamento e desenvolvimento: gestão e estratégias, v.1/ coordenação Gustavo G. Boog; Magdalena Boog – 6ª edição. São Paulo: **Pearson Education do Brasil**, 2013.

CONTRAF-CUT; Adoecimento da categoria pauta rodada extra de negociação da Campanha – disponível em http://www.contrafcut.org.br/noticias.asp?CodNoticia=42849&CodSubItem=53, Acesso em 11/10/2015.

DIEESE. Pesquisa de Emprego Bancário: Setor bancário gera 9.048 novos postos de trabalho no primeiro semestre de 2010. Contraf-CUT, 2010.

_____,Um novo cenário para o setor financeiro no Brasil, São Paulo, Abril 2013 (Nota Técnica, 123).

GAULEJAC, V.; Gestão como doença social: ideologia, poder gerencialista e fragmentação social. Aparecida -SP: , 3ª edição, Idéias e Letras, 2007.

JACQUES, M. G. C.; AMAZARRAY, M. R. Trabalho Bancário e Saúde Mental no Paradigma da Excelência. In: **BOLETIM DA SAÚDE**. Secretaria de Estado da Saúde do Rio Grande do Sul; Escola de Saúde Pública. v. 20, n. 1, Porto Alegre, 2006, p. 93-105.

LIMONGI-FRANÇA A.C., Qualidade de Vida no trabalho: conceitos e práticas na sociedade pós 30 industrial. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2004.

_____,Qualidade de Vida no Trabalho-QVT: Conceitos e Práticas nas Empresas da Sociedade Pós-industrial. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MELLO, J. A. V. B.; JESUS, R.H.G.; MELLO, A. J. R. As dimensões da qualidade de vida no trabalho expressas nas diretrizes organizacionais: um estudo sob a perspectiva de Walton. **Revista Brasileira de Qualidade de Vida**, v. 7, n. 1, 2015.

MONTES, J.A.A.; LUCIA-CASADEMUNT, A.M.; GUTIÉRREZ, A.C.M. La implicación emocional de los empleados de banca en Europa. **Universia Business Review**, n. 38, p. 32-49, 2013.

MPS. **Anuário Estatístico da Previdência Social**. Ministério da Previdência Social, 2010.

SALA, A.; CARRO, A. R. L.; CORREA, A.N.; SEIXAS, P.H.D; Licenças médicas entre trabalhadores da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo no ano de 2004, **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 25(10):2168-2178, out, 2009

SAMPAIO, J. R.; Qualidade de vida no trabalho: perspectivas e desafios atuais. **Rev. Psicol., Organ. Trab**., Florianópolis, v. 12,n. 1,abr. 2012 . Disponível em . acessos em 22 set.2014.

SANTOS JUNIOR, A. V.; MENDES, A. M.; ARAUJO, L.C.R.; Experiência em clínica do trabalho com bancários adoecidos por Ler/ Dort. **Psicol. cienc**. Prof., Brasília , v. 29, n. 3,set. 2009 . Disponível em . acessos em 17 set.2014.

SILVA, J. D. *et al.* Fatores da qualidade de vida no trabalho e desempenho organizacional. **Revista Catarse**, v. 2, n. 1, p. 17-36, 2015.

SILVA, J. L; NAVARRO, V. L.; Organização do trabalho e saúde de trabalhadores bancários. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, Ribeirão Preto , v. 20,n. 2,Abr 2012. Avaliado em . Acessado em 17 Set. 2014. http://dx.doi.org/10.1590/S0104- 11692012000200003.

ID: 24022

AVALIAÇÃO DA SEMENTE DE ABÓBORA (*Cucurbita maxima*) NO CONTROLE DE *Fasciola hepatica* EM BOVINOS

Michelle Federle – Médica Veterinária, mestre, doutoranda em Ciência Animal, docente na UNIFACVEST. E-mail: michelle.federle@hotmail.com
Renata Arruda Ossani – Bióloga e mestre em Ciência Animal
Fernanda Fernandes – Aluna do curso de Biomedicina da UNIVALI
Rogerio Poerner - Aluno do curso de Biomedicina da UNIVALI
Rosana Cé Bella Cruz – Farmacêutica, mestre em Ciências dos alimentos e docente na UNIVALI
Alexandre Bella Cruz - Farmacêutico, mestre e doutor em Tecnologia dos alimentos, docente na UNIVALI

RESUMO

A fasciolose é uma doença parasitária de importância para a saúde tanto veterinária quanto humana que se caracteriza pela inflamação crônica do fígado e ductos biliares, causada pela *Fasciola hepática*, sendo uma das doenças parasitárias de maior importância em animais de produção com consequências econômicas bastantes significativas. O objetivo do presente estudo foi verificar a eficácia "in vivo" de semente de abóbora (*Cucurbita maxima*) em bovinos infectados com *Fasciola hepatica* em um rebanho da cidade de Porto Belo, SC. Os animais foram divididos em três grupos de cinco animais cada: grupo I foi o controle; grupo II foi administrado a dose recomendada pelo fabricante do medicamento Ricobendazole via oral, e aos animais do grupo III foi administrado sementes de abóbora 3g/kg/dia. Amostras fecais foram coletadas diretamente da ampola retal e posteriormente analisados através de exames parasitológicos por contagens dos ovos por grama (OPG) e a identificação dos ovos do parasito por sedimentação. Das mesmas amostras fecais, foi realizado PCR para identificação do DNA do parasito.

Palavras-chave: *Fasciola hepatica*, *Cucurbita maxima*, bovinos.

INTRODUÇÃO:

O parasitismo por *Fasciola hepatica* é um importante fator limitante da bovinocultura na região sul do Brasil, pois é responsável por perdas econômicas significativas devido as elevadas condenações de fígado nos abatedouros, perda de peso, letargia, redução na produção de carne e leite, infecções bacterianas secundárias, interferência com fertilidade e, em muitos casos, mortalidade dos animais (QUEIROZ et al., 2002). Associado a este problema, está o uso indiscriminado de fármacos anti-helmínticos, que é responsável pela seleção de trematódeos resistentes (MARQUES, 2003). Em vista desses entraves, torna-se necessária a busca de novas alternativas para o controle do parasito e o uso de plantas medicinais com ação anti-helmíntica surge como uma possibilidade de tratamento.

Dependendo da sua eficácia anti-helmíntica, as plantas podem oferecer uma alternativa ao uso de antiparasitários, apresentando uma alternativa sustentável e ambientalmente aceitável (HAMMOND; FIELDING; BISHOP, 1997). As sementes da abóbora (*Cucurbita maxima*) são popularmente utilizadas e há relatos de sua ação anti-helmíntica. Experimentos anteriores tem demostrado que semente de abóbora apresenta ação anti-helmíntica em peixes (FUJIMOTO; COSTA; RAMOS, 2012), no entanto não há registros de pesquisas em bovinos. Portanto, o objetivo desta proposta de pesquisa é avaliar a ação de sementes de abóbora *(Cucurbita maxima)* sobre o parasito *Fasciola hepatica* de um rebanho bovino do município de Porto Belo, Santa Catarina.

OBJETIVOS:

- Pesquisar a presença de parasitos intestinais de um rebanho bovino;
- Identificar os bovinos parasitados com *Fasciola hepatica;*
- Determinar a eficácia do medicamento anti-helmíntico (Ricobendazole) em bovinos;
- Determinar a eficácia anti-helmíntica da semente de abóbora na dieta de bovinos;
- Comparar a eficácia do anti-helmíntico e a suplementação com semente de abóbora para os bovinos;
- Identificar os fatores de risco que contribuem para infecção pelo parasito *Fasciola hepatica* do rebanho bovino.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado no período entre agosto de 2014 a julho de 2015, no município de Porto Belo, Santa Catarina. Foram selecionados aleatoriamente 45 animais, com idade acima de oito meses de vida e com peso entre 400 a 600 quilos. Os 45 animais foram submetidos a exames parasitológicos. Após exame parasitológico, foram selecionados apenas 15 animais para o estudo. Os animais selecionados apresentaram exame parasitológico positivo para *Fasciola hepatica*.

Os 15 animais foram divididos em três grupos, conforme tabela 1. Grupo I não foi administrado medicamento; Grupo II foi administrado a dose recomendada pelo fabricante do medicamento Ricobendazole via oral, e aos animais do Grupo III foi administrado sementes de abóbora 3g/kg/dia via oral juntamente com a ração diária (capim), durante o período de 28 dias.

Grupos	Administração	Coletas de fezes para parasitológico	Coletas de fezes para PCR
I – 5 animais	Controle	0, 7, 14, 21 e 28 dias	0 e 28 dias
II – 5 animais	Ricobendazole	0, 7, 14, 21 e 28 dias	0 e 28 dias
III – 5 animais	Sementes de abóbora	0, 7, 14, 21 e 28 dias	0 e 28 dias

Tabela 1. Amostragem dos tratamentos e coletas de amostras fecais nos animais do estudo

As amostras fecais foram coletadas diretamente da ampola retal, acondicionadas em embalagens plásticas, identificadas com os seguintes dados: data, local, estratificação, sexo, raça e peso do animal, sendo em seguida acomodadas em caixas isotérmicas e transportadas ao laboratório de parasitologia, onde foram acondicionadas no refrigerador até o momento da analise.

Foi realizada a contagens dos ovos nas fezes por grama (OPG) pela técnica descrita por Gordon & Whitlock (1939) modificado, sensível para 100 ovos nas fezes por grama, e a realização da identificação do parasito por sedimentação descrita por Foreyt (2005) e validada por Martins et al. (2008) especificamente para ovos de *Fasciola hepatica.*

Para realização da PCR, foram utilizadas as amostras fecais dos três grupos colhidas antes do início dos tratamentos e 28 dias após. Das 30 amostras analisadas, foram utilizadas 250µL de cada para extração do DNA pela técnica do fenol clorofórmio, adaptada da

metodologia de Sambrook e Russell (2001). Para realização da PCR foram utilizados os primers Faz.F3 (AGTGATTACCCGCTGAACT5) Faz.R5 (CTGAGAAAGTGCACTGACAA3) juntamente com Tampão de PCR 10x, MgCl2 (25mM), dNTP (10mM), Taq DNA polimerase e DNA extraído, totalizando 25µL no microtubo (Khan et al., 2012). Os tempos e temperaturas utilizadas na PCR estão demostrados na tabela 2. Após a realização da PCR os produtos passaram pela eletroforese em gel de agarose 2%.

Tabela 2 - Fases e temperaturas utilizadas na Polymerase Chain Reaction - PCR

Estágio	Ciclo	Temperatura	Tempo
1	1	94°C	3 minutos
2	35	94°C 60°C 72°C	30 segundos 30 segundos 60 segundos
3	1	72°C 4°C	5 minutos 2 minutos

RESULTADOS

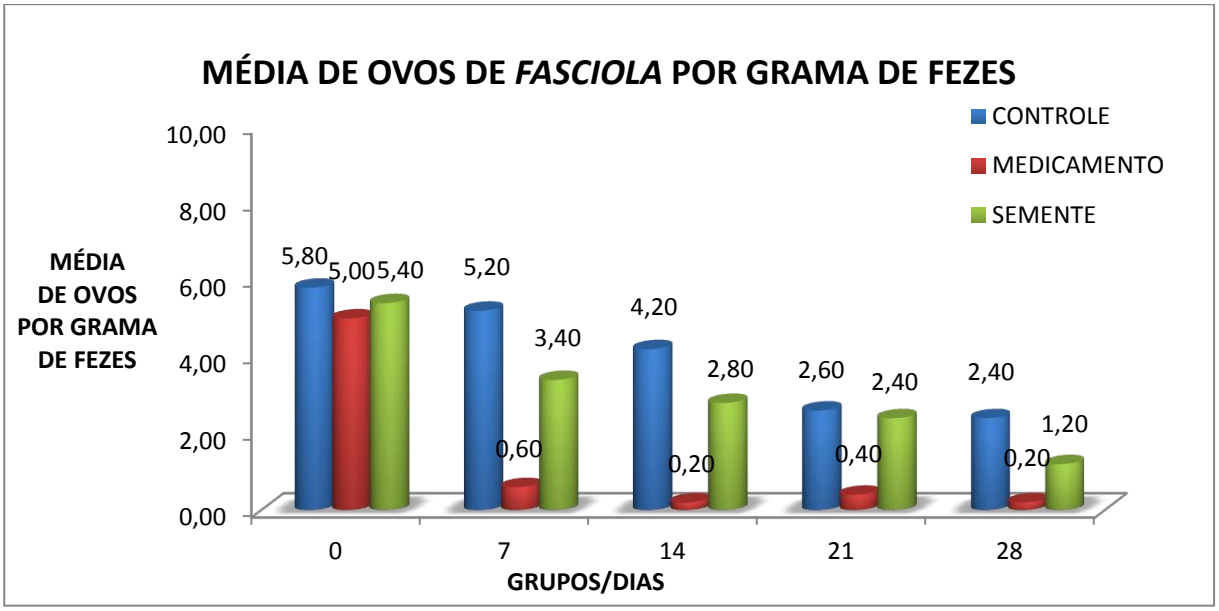
Dentre as 45 amostras analisadas, os parasitos que estiverem em maior quantidade foram *Fasciola hepatica* (36), *Eimeria bovis* (23) e *Haemonchus contortus* (23).

Foi feito avaliação da pastagem dos animais e verificou-se a presença de lagoas, valas de drenagem e riachos. Foi observada também a concentração de animais em pequenas áreas de pastagens.

O gráfico 1 mostra a relação dos grupos estudados com a media de ovos de *Fasciola hepatica* por grama de fezes. Foi verificado que o medicamente é eficaz no controle da parasitose principalmente em 14 dias e 28 dias após tratamento com porcentagem 95,2% e 91,6 %.

Foi observado que em sete dias de tratamento com semente de abóbora ocorreu redução da contagem de ovos nos animais de 34,61%, 14 dias 33,33%, 21 dias 7,69%, 28 dias 50%.

Gráfico 1. Médias de ovos de *Fasciola* por grama de fezes



Na PCR, das 30 amostras analisadas, oito mostraram-se positivas e estas foram: do dia 0 foram três amostras do grupo I, uma do grupo do grupo II e uma do grupo III. Já nas amostras coletadas aos 28 dias pós tratamento foram positivas uma amostra de cada grupo, conforme mostrado na figura 1.

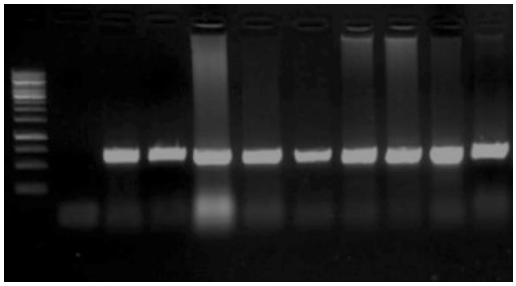


Figura 1 – Eletroforese em gel de agarose 2%. Visualização das bandas (618 pb) de DNA de *Fascíola hepatica* em amostras de sedimentos fecais [1 = padrão de molecular (100bp) ; 1= controle negativo (água ultrapura); 2= controle positivo (amostra padronizada positiva *F. hepatica*); 3 a 10 amostras positivas em ordem crescente)].

DISCUSSÃO

Os locais analisados são propícios para o habitat do caramujo *Lymnaea* sp. (hospedeiro intermediário). Portanto os animais ao ingerir água contaminada, com a forma infectante da *Fasciola hepatica* (metacercária), estão se contaminando e assim dando sequencia a forma evolutiva do parasito. A concentração de animais em pequenas áreas de pastagens favorece a disseminação e assegura a transmissão do parasito, principalmente no

período da seca, quando a pouca pastagem disponível torna-se altamente infestada por metacercárias (OLIVEIRA, 2008).

Pode-se observar que houve redução de ovos conforme os dias de análise. O grupo com maior significância em redução de ovos foi o grupo que recebeu medicamento (Ricobendazole). Fazzio et al. (2012) compararam a eficácia entre Ricobendazole e Ivermectina em 75 dias na Argentina utilizando bezerros e concluiu que o uso de Ricobendazole é mais eficaz. Bruhn et al. (2012) estudaram 45 vacas leiteiras e mostraram a eficácia do medicamento estudado em 21 dias de tratamento.

A propriedade anti-helmíntica presente nas sementes de abóbora é atribuída ao principio ativo denominado cucurbitina. A vantagem de se usar os fitoterápicos é que eles possuem modos de ação diversos, podendo conter diferentes princípios ativos atuando em diferentes parasitas, e desse modo diminui-se a probabilidade de causar resistência do parasita (COIMBRA et al., 2006). Porém, no presente estudo os resultados foram insatisfatórios se comparados ao uso de antiparasitários comerciais nos exames coproparasitológicos utilizados na rotina diagnóstica, porém, ao analisarmos a técnica da PCR observamos resultados positivos iguais tanto para o grupo II quanto ao III, indicando que o uso de semente de abóbora em bovinos parasitados por *Fasciola hepática* pode ser sim uma alternativa viável ao uso de produtos comerciais.

CONCLUSÕES

Os resultados com semente de abóbora não foram satisfatórios, quando comparados ao medicamento que obteve maior redução na contagem de ovos, porém, pela técnica da PCR ambos os grupos tiveram a mesma eficácia. Mais estudos devem ser feitos para confirmar estes dados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRUHN, R. P. et al. Eficiência técnica e econômica da aplicação de diferentes anti-helmínticos em fêmeas da raça holandesa na fase de recria durante o outono-inverno de 2009. **Acta Tecnológica**, v. 7, n. 2, p. 25-30, 2012.

COIMBRA, J.L. et al. Toxicidade de extratos vegetais a *Scutellum bradys*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** v.41, n.7, p.1209-1211, 2006.

FAZZIO, L. E. et al. Impact of ivermectin-resistant gastrointestinal nematodes in feedlot cattle in Argentina. Pesquisa Veterinária Brasileira, v 32, n. 5, p. 419-423, 2012.

FOREYT, W.J. **Parasitologia Veterinária: manual de referência**. 5.ed. São Paulo: Roca, 2005. 240p.

FUJIMOTO , R. Y.; COSTA, H. C. DA; RAMOS, F. M. Controle alternativo de helmintos de *Astyanax cf. zonatus* utilizando itoterapia com sementes de abóbora (*Cucurbita maxima*) e mamão (*Carica papaya*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 1, p. 5-10, 2012.

GORDON, H. McL; WHITLOCK, A.V. A new technique for counting nematode eggs in sheep feces. **Journal Council Scientific Industry Research Australia**, v. 12, p. 50-52, 1939.

HAMMOND, J. A.; FIELDING, D.; BISHOP, S. C. Prospects for plant anthelmintics in tropical veterinary medicine. **Veterinary Research Communications**, v. 21, n. 3, p. 213-228, 1997.

KHAN, I. et al. Molecular detection of *Fasciola hepatica* in water sources of District Nowshehra Khyber Pakhtunkhwa Pakistan. **International Journal of Advancements in Research & Technology**, v. 1, n. 7, p. 1-12, 2012.

MARTINS, I. V. F. et al. Sensibilidade e reprodutibilidade da técnica de sedimentação (FOREYT, 2005) para o diagnóstico de **Fasciola hepatica**. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.17, n.1, p.110-112, 2008.

MARQUEZ, D. Resistencia a los antihelmínticos: Origen, desarrollo y control. **Corpoica**, v. 1, p. 55-71, 2003.

OLIVEIRA E. L. de. Prevalência e fatores associados à distribuição da *Fasciola Hepática* Linnaeus, 1758 em bovinos dos Municipios de Careaçu e Itajubá, Região da Bacia do Rio Sapucaí – Minas Gerais. 2008. 101 f. **Dissertação** (Mestrado em Parasitologia) - Instituto de Ciências Biológicas - Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 2008

QUEIROZ, V. S. et al. *Fasciola hepatica* (Trematoda, Fasciolidae): estudo epidemiológico nos municípios de Bocaiúva do Sul e Tunas do Paraná (Brasil). **Acta Biológica Paranaense**, v. 31, p. 99-111, 2002.

SAMBROOK, J.; RUSSELL, D. W. **Molecular cloning: A laboratory manual**. 3rd ed. New York: CSHL Press, 2001. 2100 p.

ID:24136

AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE REMOÇÃO DE ELEMENTOS-TRAÇO POR DIATOMITA EM SOLUÇÃO SIMULADORA DE DRENAGEM ÁCIDA DE MINA[1]

Priscilla Dors[2];
IllanaMarin Suppi[3];
Dreyce Kisholli Bueno[4];
Ariane Andreola[4];
Mari Lucia Campos[5];
David José Miquelluti[5]

[1]Trabalho executado com recursos do PROBIC; Universidade do Estado de Santa Catarina-UDESC/CAV; Lages-SC; Pridors_englorestal@yahoo.com.br;

[2] Mestranda em Ciências do Solo-Universidade do Estado de Santa Catarina;

[3] Mestranda em Ciências do Solo-Universidade do Estado de Santa Catarina;

[4] Doutoranda em Ciências do Solo-Universidade do Estado de Santa Catarina;

[5]Professor (a) Pesquisador, UDESC - CAV.

RESUMO

Um dos principais problemas oriundos da mineração do carvão é a contaminação das águas superficiais e subterrâneas pela drenagem ácida de mina (DAM) proveniente de antigos depósitos de rejeitos. Estes depósitos, ricos em sulfetos, tornam-se fontes geradoras de drenagens com elevados níveis de metais que acabam por contaminar os recursos hídricos das regiões dos empreendimentos minerários. Materiais adsorventes como as zeólitas e as diatomitas tem grande potencial de remoção de metais, porém, sua utilização no tratamento de drenagem ácida de mina não depende só dessa característica, mas também da capacidade de manter sua estrutura mineralógica intacta em valores de pH 3,0 ou menor. O presente estudo tem por objetivo avaliar a capacidade de adsorção e remoção de dois materiais adsorventes zeólita e diatomita, pelos elementos Cu, Zn, Fe em águas provenientes da lagoa Língua do Dragão no município de Siderópolis-SC. Para o estudo foi utilizado cinco materiais adsorventes, dois materiais zeolíticos, a zeólita comercial (ZC) e o basalto com zeólitas (ZB) e uma diatomita, porém esta em três estágios diferentes: nova (Dnov), após filtragem da cerveja (Dsat) e recuperada (Drec).

PALAVRAS – CHAVE: Mineração, Elementos-traço, Poluição hídrica.

1.INTRODUÇÃO

Há tempos o homem vem desenvolvendo e aperfeiçoando técnicas, visando à produção e na maioria das vezes esses investimentos resultam em efluentes, ou seja, descartes líquidos, que são armazenadas inadequadamente nos corpos receptores sem tratamento prévio, impactando o ecossistema principalmente a água (DUTRA et al 2002).

A atividade mineradora e seus processos vêm se intensificando nos últimos anos devido à expansão da economia nacional. A mineração no sul de Santa Catarina tem mais de 100 anos, contudo foi no início dos anos 70, com a crise do petróleo, que a mecanização das minas subterrâneas causou um acentuado agravamento na poluição do meio ambiente. Um dos grandes problemas ambientais oriundos das mineradoras é a contaminação dos cursos de águas superficiais e subterrâneos. A DAM é gerada especialmente pela oxidação de minerais de sulfeto e tem alta capacidade de lixiviação de elementos presentes no minério e nas rochas circundantes à área minerada. Estas drenagens são caracterizadas por pH baixo, alta condutividade e altas concentrações de Al, Fe, Mn, entre outros metais e metaloides, que auxiliam na acidez destas drenagens, uma vez que podem sofrer reações de hidrólise.

Materiais adsorventes são substâncias naturais ou sintéticas, que possuem estrutura cristalina, onde a superfície dos poros é acessível a uma combinação seletiva entre o sólido e o soluto (MUSIC & RISTIC, 1992). Adsorção é o termo utilizado para descrever o fenômeno no qual moléculas que estão presentes em um fluido, sendo ele líquido ou gasoso, armazenam-se espontaneamente sobre um material sólido (NOBREGA, 2001).

A diatomita é adsorvente assim como as zeólitas, uma rocha sedimentar constituída de acumulação de carapaças de algas diatomáceas microscópicas, que se fossilizaram desde o período Pré–cambriano, e são encontradas principalmente em água doce. Formadas pelo acúmulo de esqueletos de algas marinhas que contêm 87-91% de sílica (SiO_2), alumina (Al_2O_3), e óxido de ferro (Fe_2O_3) (ROSETTO et al. 2006). Suas microestruturas são formadas de sílica amorfa hidratada ou opalina, e impurezas como quartzo, óxidos de ferro, alumínio, sódio, potássio, cálcio, magnésio, titânio, matéria orgânica, entre outros. A diatomita se caracteriza por apresentar baixa densidade aparente, pulverulento, alta abrasividade, propriedades isolantes, apresentando no estado bruto cores variadas do branco ao cinza, de acordo com o teor de matéria orgânica (SILVA et al. 2009). Assim como a Zeólita tem é um ótimo material adsorvente.

Língua do Dragão-Siderópolis, Santa Catarina.

A exploração do carvão em Santa Catarina é feita em minas subterrâneas e a céu aberto. Ambos os processos acarretam problemas ambientais, pois modificam a estrutura do

meio natural, pela disposição inadequada dos rejeitos da mineração, gerando contaminação de águas superficiais e subterrâneas, promovendo alterações na atmosfera ao redor das minas pela geração de gases e poeiras e perdas de solo fértil (SANCHEZ & FORMOSO, 1990).

A água coletada para o presente estudo foi na lagoa Língua do Dragão, esta recebe a drenagem dos efluentes provindos da Vila Funil, possuidores de grande quantidade de elementos-traço resultantes do beneficiamento do carvão minerado na mina do Cantão (uma das unidades principais de exploração da Carbonífera), como óxido de ferro, que resulta na cor avermelhada da água, de onde provem o topônimo alusivo dado ao corpo aquoso (NEVES et al 2006). Toda a área está degradada e condenada a termos ambientais.

O presente estudo tem por objetivo avaliar a capacidade de adsorção e remoção de dois materiais adsorventes zeólita e diatomita, pelos metais, Cu, Zn, Fe em águas proveniente da lagoa denominado Língua do Dragão no município de Siderópolis, SC. Para o estudo foi utilizado cinco matérias adsorventes, dois matérias zeolíticos, a zeólita comercial (ZC) e o basalto com zeólitas (ZB) e uma diatomita, porém está em três estágios diferentes: nova (Dnov), após filtragem da cerveja (Dsat) e recuperada (Drec).

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Levantamento e Análise Ambiental, Departamento de Solos e Recursos Naturais, no Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV), UDESC, Lages, SC. Utilizou-se cinco materiais adsorventes, dois matérias zeolíticos, a zeólita comercial (ZC) e o basalto com zeólitas (ZB) e uma diatomita, porém esta em três estágios diferentes (Dnov, Dsat e Drec). A ZC proveem de Cuba e é comercializada no Brasil pela empresa Celta Brasil. A ZB é um basalto com zeólitas proveniente do Município de Urupema-SC. A ZC contém 90% de pureza de zeólita do tipo Clinoptilonita com CTC de 424 meq NH_4^+ 100 g^{-1}, enquanto que a ZB apresenta 25% de pureza, zeólitas do tipo Heulandita, associado a pequenas quantidades de zeólitas do tipo laumontita, e minerais do grupo dos plagioclásios e piroxênios encontrados na rocha basáltica sendo sua CTC de 86 meq NH_4^+ 100 g^{-1} (Sousa, et al. 2009; Correia, et al. 2010). A diatomina provém do México e é utilizada por uma indústria cervejeira da região na filtragem da cerveja. As amostras de diatomita tratam-se do mesmo material, porém em três estágios distintos: antes da filtragem da cerveja (Dnov); após a filtragem da cerveja (Dsat) e após tratamento térmico da amostra saturada para a desobstrução de seus poros (Drec) seguindo protocolo descrito por Goulart et al. (2011). A CTC encontrada em Dnov e Drec foi de 24 meq NH_4^+ 100 g^{-1} e de 28 meq NH_4^+ 100 g^{-1} em Dsat (dados não publicados). Os materiais

adsorventes foram peneirados para uniformizar a granulometria do material e obter partículas de diâmetro < 0,75 mm.

Foi determinado o pH após 1, 2, 4, 12 e 72 de contato da DAM com o material adsorvente em quantidades variando de 0,15 a 1 g. O teor de metais na DAM foi determinado em EAA com fonte continua e atomização em chama ar-acetileno, após filtragem em filtro de 0,45 µm e digestão em micro-ondas.

O presente trabalho foi realizado em duas etapas, primeira adsorção em batelada e a segunda adsorção em coluna de leito fixo.

2.1. Adsorção em Batelada

Para a realização da adsorção dos metais em batelada seguiu-se o protocolo proposto por KOCAOBA et al. (2007). Este protocolo prevê uma relação material: solução de 1:20, e um tempo de contato de duas horas (uma hora de agitação e uma de descanso). Os materiais adsorventes entram em contato com a água da lagoa- Língua do Dragão, Siderópilis-SC por uma hora de agitação em agitador horizontal e mais uma hora de descanso, em seguida retirada a alíquota e realizado as leituras dos metais Cu,Fe e Zn no Espectrometria de absorção atômica. Foi realizada a leitura de pH, condutividade elétrica e turbidez da água coletada.

No procedimento de remoção foi conduzida em solução de 10 mL de água destilada em contato com o material adsorvente presente nas amostras. Realizado o mesmo procedimento de contato de duas horas sendo, uma hora agitando em agitador horizontal e uma hora de descanso. Retirada sobrenadante e quantificado os metais em Espectrofotometria de absorção atômica-EAA.

2.2 Adsorção coluna de leito fixo

A adsorção em coluna de leito fixo foi utilizada para simular os locais de tratamento de efluentes nos locais de mineração. A água advinda da Lagoa – Língua do Dragão foi adicionada em contato com os materiais adsorventes de cima para baixo. Realizado o procedimento com os mesmos materiais da primeira etapa em batelada.

Primeiramente, a água coletada na lagoa passou por uma filtragem sendo, uma em filtro comum e outra em filtro de membrana, ainda, quantificado o pH em ambas as filtragens e na hora da coleta da água. Para a segunda etapa, utilizou-se colunas com os materiais adsorventes compactados **(**FÁVERE et al.2005). As buretas graduadas com aproximadamente 7,5 cm de diâmetro, foram utilizadas como colunas onde os materiais adsorventes foram

pesados de acordo com a quantidade necessária para cobrir certa faixa da coluna para que todas as amostras permanecessem homogêneas. Portanto, variando o peso de cada material de 1,27g a 11,49g sendo, Diatomita recuperada 1,25 g, Zeolita cubana 3,1 g, Diatomita nova 1,21 g, Zeolita basalto 5,19 g e a Zeolita Saturada 11,49 g para a água filtrada com filtro comum. Já para filtro com membrana, variou de 3,5g a 12,9g. Drec 3,79g ZC 3,5g Dnov 4, 16 g ZB 12,9g; Dsat 3,07g. Foram pesadas as colunas contendo os materiais compactados e foram medidos com régua de 30 cm, para garantir a igualdade das quantidades postas nas buretas sendo, Drec 12 cm; ZC 12,5cm; Dnov 12,6cm; ZB 5,2 cm; Dsat 11,5cm, para filtro comum e para filtro com membrana, Drec 14,26cm; ZC 14,0 cm; Dnov 14,4 cm; ZB 12,0 cm; Dsat 14,1 cm.

A foi água adicionada nas colunas através de uma mangueira de silicone (mangueiras de soro) onde, era regulada a vazão de água que descia através das colunas. A quantidade de água utilizada em cada amostra foi de 100 ml para filtro comum e de 63 ml para as amostras de filtro com membrana. Depois que as amostras passaram pelos materiais adsorventes, foi coletado a alíquota e realizado novamente a leitura do pH. Realizado também a quantificação dos metais Cu, Zn e Fe no aparelho de Espectrofotometria de Absorção Atômica-EAA.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A água coletada na Língua do Dragão possuía valor de pH 2,37, turbidez de 52 NTU e condutividade elétrica de 0,54 mS/cm, concentração de Cu, Cd e Pb encontram-se abaixo do limite de detecção instrumental (< 0,1 mg L^{-1}) e concentração média de Zn de 6,5 mg L^{-1}.

A quantidade de adsorvente que promoveu mudança significativa no pH foi 1,0 g, sendo que após 72 horas de contato alcançou pH 4 ± 0,5 . A elevação do pH após contato com os materiais ocorre devido à presença de material alcalino existente em suas estruturas, os quais são liberados para a solução durante o processo de troca iônica ou ainda pela dissolução do sorvente em valores muito baixos de pH associado a um longo tempo de contato (DOULA, 2003, RÍOS, et al. 2008; PAYNE & FATTAH, 2006).

Para porcentagem adsorvida de Zn não houve diferença entre os materiais alvos desse estudo. Em média os materiais adsorveram 78% do Zn adicionado (Tabela 1).

O mecanismo predominante de adsorção das diatomitas pode ser a fisiossorção. A fisiossorção ocorre quando o adsorvente retém o adsorvato por forças físicas, onde as ligações químicas se dão por força de Van der Walls, onde não ocorre adsorção específica. Este fenômeno é rápido e através do processo inverso à adsorção, conhecido por dessorção, permite a recuperação do adsorvato e regeneração do adsorvente para posterior reutilização.

Tabela 1. Porcentagem adsorvida de Zn pelos materiais adsorventes estudados.

Materiais	**% adsorvida**
Zeólita basalto	78,56
Zeólita Cubana	78,36
Diatomita nova	78,80
Diatomita saturada	78,30
Diatomita recuperada	77,87

Em zeólitas, o processo de troca de íon dominante geralmente é a quimiossorção, onde ocorre a formação de complexos estáveis de esfera interna, devido ao fato que grupos funcionais (principalmente OH^-) formam ligações químicas fortes com íons do metal fora do envelope de hidratação. Porém, devido à complexidade das interações e o grande número de fatores e fenômenos físicos e químicos envolvidos se faz necessário estudos de casos, com o objetivo de dispor de informações a respeito das diferentes capacidades de adsorção de cada material zeolítico.

4. CONCLUSÃO

Não houve diferença estatística entre os materiais adsorventes zeólita cubana e basalto e diatomita nova, saturada e recuperada.

5. REFERÊNCIAS

DUTRA, B.J. A; Sobral,L.G.S,; Lemos.F.A,; Santos,F.H.S,;-O processo eletroquímico como alternativa para o tratamento de efluentes cianídricos. REM: R. Esc. Minas, Ouro Preto, 55(4): 267-272 out. dez. 2002.

FÁVERE**.** V.T ;Laus.R;Laranjeira.M.C.M,Valfredo.A.O.M- Microesfera de Quitosana reticuladas com tripolifosfato utilizadas para a remoção da acidez ,Ferro (III),Manganês de águas contaminadas pela mineração de carvão.Quimica Nova,vol 29,n 1,34-39,2005.

KOCAOBA, S.; ORHAN, YUKSEL & AKYUZ, T. Kinetics and equilibrium studies of metal ion removal by use of natural zeolite. Desalination. 214: 1-10. 2007.

MUSIC.S; & RISTIC .M; Adsorption of Zn on Hydrous oxides: Journal of Radioanalytical and Nuclear Chesmistry.v.162, p 351-362, 1992.

NOBREGA,S.A.G- Determinação do teor de umidade do gás natural usando um dispositivo com adsorção, Monografia, UFRN, Departamento de EngenhariaQuímica,

Programa de Recursos Humanos – PRH 14/ANP. Áreas de Concentração: Engenharia de Processos e Processo de Separação, Natal/RN, Brasil.2001.

NUNES, A. V.; MULLER, E; SANTOS, M. A. M. dos. Diagnóstico do carvão mineral catarinense. Florianópolis: Imprensa Oficial do Estado de Santa Catarina. Secretaria do Estado da Ciência e Tecnologia, das Minas e Energia, 1990. 77p. Il.

NADJA; zim; - Diagnóstico ambiental da região carbonífera de Santa Catarina: degradação dos recursos naturais, Revista Tecnologia e Ambiente, Criciúma, v. 5, n. 2, p.35-50, jul./dez. 1999.

RÍOS, C.A.; WILLIAMS, C.D.; ROBERTS, C.L. Removal of heavy metals from acid mine drainage (AMD) using coal fly ash, natural clinker and synthetic zeolites. Journal of Hazardous Materials. 156: 23-35. 2008.

ROSSETTO. E; Rosa Beraldin; Fábio Garcia Penha; Sibele B. C. Pergher- Caracterização de argilas bentonitas e diatomitas e sua aplicação como adsorventes. Quím. Nova vol.32 no. 8 São Paulo 2009.

SILVA, P.L. B; Sousa. L.D.A; Pinheiro.V.S; Harima.E; Leite.J.Y.P- CARACTERIZAÇÃO DA DIATOMITA DE RIO DO FOGO – RN – BRASIL. Holos, Ano 25, Vol. 3 P 52-62,2009.

SANCHEZ, J.C.D. & FORMOSO, M.L.L. Utilização do carvão e meio ambiente. Porto Alegre: CIENTEC, 1990. 34p.

ID:24137

TEORES DE CHUMBO APÓS INCUBAÇÃO EM CAMBISSOLO FLÚVICO [1]

Priscilla Dors[3] Dreyce Kisholli Bueno[2]; Ariane Andreola[2] Humbelina Silva Siqueira Lopes[2]; Mari Lucia Campos[4]; Illana Marin Suppi[3]

[1]Trabalho executado com recursos do PROMOP; Universidade do Estado de Santa Catarina; Lages, Santa Catarina; dekakisholli@hotmail.com; [2] Doutorando(a) em Ciências do Solo-Universidade do Estado de Santa Catarina; [3] Mestrandra em Ciências do Solo-Universidade do Estado de Santa Catarina; [4]Professor (a) Pesquisador, UDESC - CAV.

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi quantificar os teores disponíveis e totais de Pb, após incubação por um ano, em Cambissolo Flúvico Alumínico gleissólico coletado no município de Bocaina do Sul, SC. O solo foi submetido a tratamento com doses crescentes de Pb nas concentrações de 0, 100, 500, 1000 e 2000 mg kg^{-1}. O teor disponível foi obtido pelo método descrito por Tedesco et al. (1995) em solução de HCl a 0,1M. O teor total foi determinado utilizando a metodologia água-régia proposta por URE, (1990). O delineamento experimental utilizado foi o totalmente casualizado com quatro repetições. O teor natural de Pb encontrado foi de 12,7 mg kg^{-1}. O teor disponível de Pb aumentou com incremento da dose de Pb adicionada, porém, manteve-se entre 26-33% do teor total. O método da água régia recuperou em média 75% do Pb adicionado.

Palavras chave: metal pesado; contaminação; solo.

INTRODUÇÃO

O solo por ser um importante compartimento do ambiente com capacidade de acumular muitos poluentes apresenta grande risco de contaminação, uma vez que, se o seu poder-tampão for exercido, as águas subterrâneas e a biosfera passam a ter sérios riscos mediante a transferência de poluentes (SOBRINHO et al., 2009). Teores naturais de chumbo no solo são oriundos do intemperismo das rochas, erupções vulcânicas e névoas do mar. O chumbo é tóxico, pois não é requerido pelos organismos até mesmo em quantidades traço e pode se acumular na cadeia alimentar causando danos irreversíveis à saúde humana (LOPES,

2010). O uso indiscriminado do chumbo em uma variedade de processos industriais e produtos comerciais é a principal causa de contaminação desse metal no meio ambiente (ANDRADE et al., 2007). O aumento anormal dos teores de metais pesados, como arsênio, chumbo e cobre, nos solos de agricultura de alta tecnologia resulta da deposição atmosférica, da aplicação de defensivos agrícolas, de resíduos orgânicos e inorgânicos urbanos e industriais, de fertilizantes e corretivos e da irrigação com água contaminada (ALLOWAY, 1990). O uso de fungicidas, herbicidas e inseticidas também contribui para o acúmulo de metais pesados no solo (NÚÑEZ et al., 2006).

No solo, a disponibilidade de metais pesados depende de vários fatores, tais como o teor de argila, de matéria orgânica, de óxidos de ferro, alumínio e de manganês, do pH, do potencial redox, temperatura, da superfície específica e da constituição mineralógica do solo, além da CTC e da força iônica da solução (ALLEONI et al., 2005; DIAS et al., 2001; KABATA-PENDIAS, 2004).

O Pb é estável no solo e pouco solúvel, limitando assim a sua absorção pelas plantas e aumentando a sua disponibilidade para a rizosfera (MC GRATH & ZHAO, 2003). A sua distribuição no perfil não é uniforme e possui uma grande associação com os óxidos e hidróxidos, especialmente de Fe e Mn. As características geoquímicas do Pb^{2+} são semelhantes com as do grupo alcalino-terrosos, metais divalentes, assim o Pb possui uma capacidade de substituir K, Ba, Sr e Ca, tanto em minerais como em sítios de sorção (KABATA-PENDIAS, 2004).

O teor total varia muito entre os solos, mesmo entre solos não impactados. Quando surgem suspeitas de contaminação, a certificação ocorre por meio da comparação dos valores encontrados em áreas com valores de referência estabelecidos por um órgão de controle ambiental. Conhecer as quantidades totais e formas disponíveis do metal no solo é essencial no diagnóstico da contaminação e definição de estratégias de remediação (ACCIOLY e SIQUEIRA, 2000).

Nesse contexto, o objetivo do trabalho foi quantificar os teores de Pb disponível e total em Cambissolo Flúvico Alumínico gleissólico após incubação com doses crescentes num período de um ano.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se o solo, Cambissolo Flúvico Alumínico gleissólico, coletado em ambiente natural na Comunidade de Pessegueiros, no município de Bocaina do Sul – SC. A classe textural deste solo é Franco Argilo Siltosa, com 127, 348 e 525 g kg^{-1} de areia, argila e silte

respectivamente. O valor de pH em água foi de 4,6, pH em $CaCl_2$ 3,7 e de carbono orgânico de 55 g kg^{-1} .

O solo permaneceu incubado com doses crescentes de Pb (0, 100, 500, 1000 e 2000 mg kg^{-1}) utilizando como fonte do elemento o sal nitrato de chumbo ($Pb(NO_3)_2$), por um ano, com umidade acima da capacidade de campo para a estabilização das condições químicas. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições de cada tratamento.

Após esse período, as amostras do solo foram coletadas e peneiradas para uniformizar a granulometria e obter partículas de 2 mm. Para extração do teor disponível, utilizou-se HCl 0,1 mol L^{-1} (TEDESCO et al., 1995). Na extração do teor total utilizou-se água-régia HCl:HNO_3 concentrados na proporção 3:1, aquecimento em bloco digestor na temperatura de 90°C (URE, 1990). Os teores de Pb extraídos foram quantificados por espectrometria de absorção atômica de alta resolução com atomização em chama ar-acetileno.

No processo de determinação do teor total foi inserido amostra referência, SRM 2709 San Joaquin soil, certificado pelo *National Institute of Standards and Technology* (NIST). O teor certificado é de 18,9 mg kg^{-1} e o obtido neste trabalho foi de 11,3 mg kg^{-1}.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor natural de Pb encontrado foi de 12,7 mg kg^{-1} semelhante ao encontrado por (HUGEN, 2010) para Cambissolos de SC (12,9 ± 8,1 mg kg^{-1}) e ao valor de referência de 12 mg kg^{-1} sugerido pelo menos autor **Tabela 1**. O teor disponível em condições naturais não ultrapassa 7% do teor natural de Pb.

Tabela 1 - Teores disponíveis e totais de Pb em Cambissolo Flúvico Alumínico gleissólico após incubação com doses crescentes de Pb.

Tratamentos	**Pb HCl 0,1 M (disponível)**	**Pb água-régia (total)**	**$Pb_{(D)}$ ***
	mg kg^{-1}		%
0	1,00 ± 0,3	12,7 ± 1,0	12
100	20,6 ± 12,4	78,2 ± 8,4	20,6
500	102,5 ± 9,8	382,7 ± 20,2	20,5
1000	243,2 ± 35,7	733,7 ± 40,2	24,3

2000	471,9 ± 39,1	1433,7 ± 248,9	23,5

*$Pb_{(D)}$ = (Pb HCl 0,1 mol L^{-1} *100/Pb adicionado)

O método água-régia recuperou em média 75% do Pb adicionado, isso encontra-se dentro do esperado para o método água régia que remove de 70-90% do elemento presente no solo (Ure, 1990).

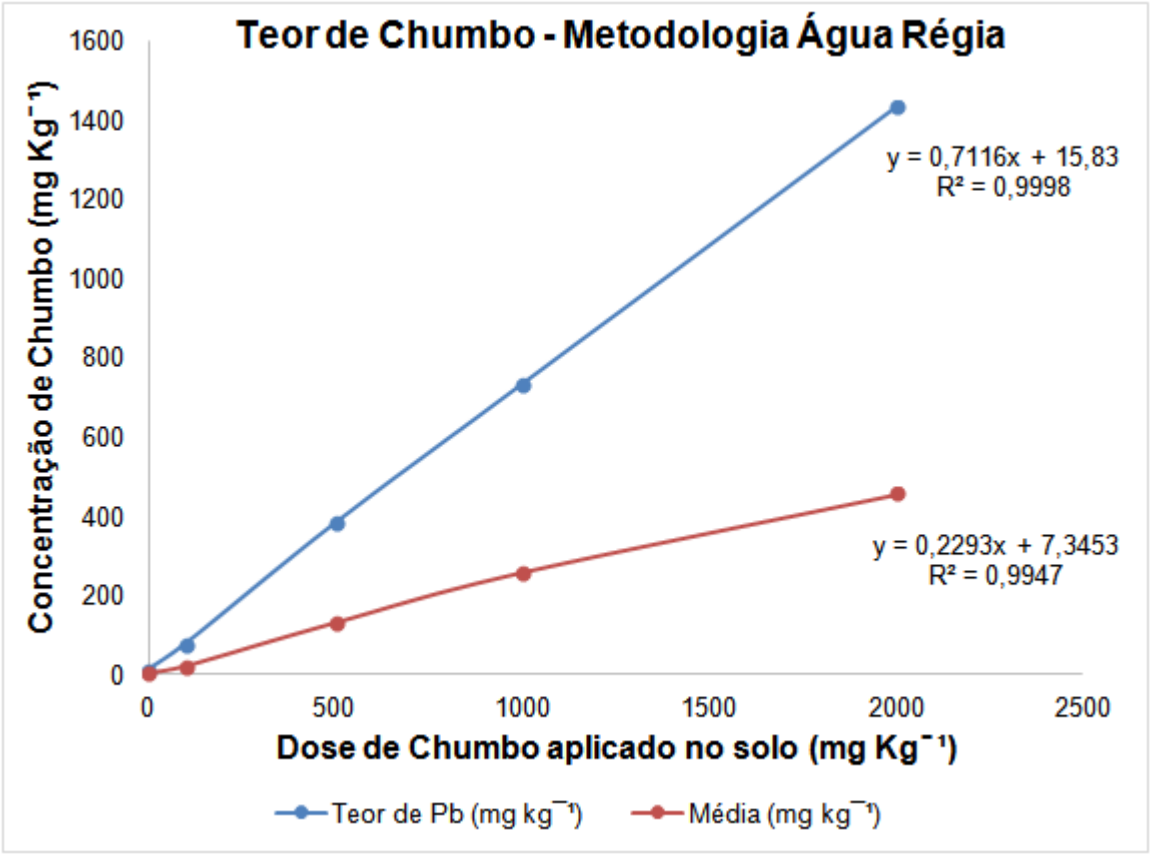


Figura 1 - Teores totais de Pb em Cambissolo Flúvico Alumínico gleissólico após incubação com doses crescentes de chumbo.

Os teores totais e disponíveis de chumbo aumentaram linearmente com as doses adicionadas ao solo (Figura 1). O teor disponível manteve-se entre 20-24,3% da dose adicionada **Tabela 1**. A adição de 100 mg kg^{-1} de Pb promoveu um aumento em 20 vezes no Pb disponível quando comparado ao Pb disponível em condições sem contaminação. Os teores disponíveis extraídos pelo método HCl 0,1 M alcançaram valores entre 20,6 e 472 mg kg^{-1} de Pb após a contaminação. Os teores disponíveis representam a quantidade de metais prontamente disponíveis para as plantas (MCBRIDE, 1994), e aumenta o risco de mobilização do poluente, o que culmina com a contaminação da água sub superficial ou superficial (LINHARES et al., 2009).

O fato do extrator HCl 0,1 mol L^{-1} ter extraído em média apenas 22,2% do Pb

adicionado corrobora com o observado por Barrow, (1989) e Axe & Anderson, (1998). Esses autores incubaram os solos com doses crescentes por um período de 30 dias e observaram uma redução no Pb dessorvido, o que segundo eles se deve a vagarosa difusão do Pb para o interior da matriz dos solos através de microporos, permanecendo em formas não-lábeis.

Mesmo com o teor disponível alcançando o valor de 471,9 mg kg^{-1} para a maior dose adicionada, a capacidade média de retenção do Pb pelo Cambissolo Flúvico Alumínico gleissólico foi de 78%. Essa capacidade de adsorção indica que a adsorção do Pb não se deu apenas por ligações eletrostáticas.

CONCLUSÕES

O Cambissolo, alvo deste estudo apresentou teor de Pb semelhante ao dos Cambissolos de SC;

A água régia foi capaz de recuperar apenas 75% do Pb adicionado ao solo;

Os teores de Pb disponível (HCl 0,1 mol L^{-1}) aumentaram com o incremento da dose de Pb, sendo que, a porcentagem média extraída Pb adicionado foi de 22%;

Os teores disponíveis obtidos neste estudo indicam que o Cambissolo foi capaz de reter 78% do Pb adicionado e que a retenção deste ocorreu por adsorção especifica.

REFERÊNCIAS

ACCIOLY, A.M.A.; SIQUEIRA, J.O. Contaminação química e biorremediação dos solos. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 2000. 351 p.

ALLEONI, L. R. F. et al., Metais Pesados: da Cosmogênese aos Solos Brasileiros. In: **Tópicos em Ciência do Solo**.v 4. 1 ed.Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2005. p. 1-41.

ANDRADE, J. C.da M. et al., **Fitorremediação: o uso de plantas na melhoria da qualidade ambiental.** São Paulo: Oficina de textos, 2007. 176 p.

ABREU, C.A. et al. Análise química de solo para metais pesados. **In. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. (Org.). Tópicos em Ciência do Solo.** 1 ed. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2002, .v.2, p.645-692.

AXE, L. & ANDERSON, P.R. Intraparticle diffusion of metal contaminants in amorphous oxide minerals. In: JENNE, E.A., ed. Adsorption of metals by geomedia: variables, mechanisms, and model applications. San Diego, Academic Press, 1998. p.193-200.

BRASIL. **Resolução Conama 303/2002**. Ministério do Meio Ambiente - Disponível em: http://www.mma.gov.br/index.php Acesso em: novembro 2010.

BARROW, N.J. The reaction of plant nutrients and pollutants with soils: II. Effect of pH. Soil Sci., 153:195-204, 1989.

CHEN, M; MA, LQ. Comparasion of three aqua regia digestion methods for twenty Florida soils. Soil. **Sci. Soc. Am**. J., 65:491-499, 2001.

DIAS, N. M. P.; et al. Isotermas de adsorção de cádmio em solos ácricos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental,** Campina Grande, v 5, n 2, p. 229-234, 2001.

HUGEN, Camila. Valores de Referência para Teores de Cr, Cu, Ni, Pb e Zn em Solos do Estado de Santa Catarina. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências Agroveterinárias / UDESC. Lages – SC. 2010. 70p

KABATA-PENDIAS, A.; PENDIAS, H. **Trace elements in soils and plants**.3rd ed. Boca Raton: CRC Press, 2001. 413p.

KABATA-PENDIAS, A. Soil-plant transfer of trace elements – an environmental issue. **Geoderma**. 122, 143-149. 2004.

LINHARES, L. A. et al. Adsorção de cádmio e chumbo em solos tropicais altamente intemperizados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v 44, n. 3, p. 291-299, 2009.

LOPES, D. Plantas nativas do cerrado uma alternative para fitorremediação. **Estudos Goiânia**, v. 37, n. 3/4, p. 419-437, 2010.

McBRIDE, M.B. **Environmental chemistry of soil.** 1 ed. New York: Oxford University Press, 1994. 341 p.

McGRATH, S.P; ZHAO, F.J. Phytoextraction of metals and metalloids from contaminated soils. **Current Opinion Biotechnol.**, 14:277-282, 2003.

NÚÑEZ, J.E.V; AMARAL SOBRINHO, N.M.B & MAZUR, N. Sistema de preparo do solo e acúmulo de metais pesados no solo e na cultura do pimentão (*Capsum Annum* L.). **ci. Rural**, 36:113-119, 2006.

SOBRINHO, N.M.B.A; BARRA, C.M.; LÃ, O.R. In: **XVI Química dos metais pesados no solo**. v 2. 1 ed.Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2009. p. 249-312.

SCHIMITT, C. Nutrição mineral do vime em ambientes naturais e potencial de fitorremediação em ambiente contaminado com cádmio e chumbo. (Dissertação) Mestrado. Universidade do Estado de Santa Catarina.2011. 80p.

TEDESCO, M. J. et al. **Análises de solo, plantas e outros materiais.** Porto Alegre, Depto de Solos da Fac. de Agronomia, UFRGS, 1995. (Boletim técnico, 5).

URE, A.M. Methods of analysis of heavy metals in soils.. In: ALLOWAY, B.J. Heavy metals in soils. New York, John Wiley, 1990. p.40-80

ID: 24321

PERFIL DOS USUÁRIOS DE BENZODIAZEPÍNICOS ATENDIDOS EM UNIDADES DE SAÚDE NO MUNICÍPIO DE LAGES, SC

Luis Felipe Stella Santos[1],
Marli Adelina Souza[2],
Roger Vicente Zanandréa[1],
Paula Luza Korsack[1]

RESUMO

O estudo teve como objetivo principal traçar o perfil dos usuários de medicamentos benzodiazepínicos que frequentavam as Unidades Básicas de Saúde no município de Lages (SC), buscando também, aferir o nível de informação dos usuários acerca dos benefícios e malefícios de seu uso. A pesquisa caracterizou-se por ser epidemiológica, do tipo transversal e se desenvolveu através da aplicação de questionários dividido em duas fases: a primeira, referente às informações acerca do perfil socioeconômico do paciente e a segunda, que buscou arrecadar informações a respeito do uso dos benzodiazepínicos. Avaliando o perfil socioeconômico dos pacientes entrevistados, pode-se verificar a predominância do sexo feminino (73,7%), faixa etária acima de 60 anos. A renda mensal média foi de dois salários mínimos e 76,2% dos pacientes não apresentavam plano de saúde privado. Os principais motivos para o uso de benzodiazepínicos foram insônia e depressão. Cerca de 87,5% dos pacientes entrevistados não adquiriu a medicação sem prescrição médica e quase a metade dos pacientes relatou não ter recebido orientações quanto aos efeitos adversos dos medicamentos. A falta de esclarecimento pareceu facilitar a continuidade do uso, à medida que o paciente não avaliou os riscos aos quais se submeteu. A partir deste cenário, faz-se necessário que novas pesquisas sejam aplicadas com o intuito de aferir e investigar o uso de Benzodiazepínicos e, desta forma evitar que o uso indiscriminado destes fármacos se amplie fazendo-se presente em nossa realidade na Atenção Básica e sociedade.

Palavras-chave: Psicotrópicos. Farmacoepidemiologia. Prescrição médica.

1 Discentes do curso de Medicina da UNIPLAC. Contato: felipe_stella123@hotmail.com.
2 Docente do curso de Medicina da UNIPLAC, mas2souza@gmail.com.

INTRODUÇÃO

Os Benzodiazepínicos (BDZs) são medicamentos com atividade hipnótica e ansiolítica que começaram a ser utilizados na década de 60. O Clordiazepóxido foi o primeiro BDZ lançado no mercado (1960), cinco anos após a descoberta de seus efeitos ansiolíticos, hipnóticos e miorrelaxantes. Além da elevada eficácia terapêutica, os BDZs apresentaram baixos riscos de intoxicação e dependência, fatores estes que propiciaram uma rápida aderência da classe médica a esses medicamentos (ORLANDI e NOTO, 2005). Órgãos internacionais, como a OMS (Organização Mundial da Saúde) e o INCB (Internacional Narcotics Control Board), têm alertado sobre o uso indiscriminado e o insuficiente controle de medicamentos psicotrópicos nos países em desenvolvimento. No Brasil, esse alerta foi reforçado por estudos nas décadas de 80 e 90, que mostraram uma grave realidade relacionada ao uso de benzodiazepínicos (BDZs), medicamentos estes com atividade hipnótica e ansiolítica. Segundo Bruston et al. (2012), pode-se esperar que a administração de doses hipnóticas de Benzodiazepínicos produza graus variáveis de tontura, fadiga, aumento do tempo de reação, falta de coordenação motora, comprometimento das funções mental e motora, confusão e amnésia anterógrada. Todos esses efeitos podem comprometer bastante o ato de dirigir veículos e outras habilidades psicomotoras. A interação com etanol pode ser especialmente grave. Quando administrados antes de dormir, podem produzir efeitos residuais. Diante da eficaz ação tranquilizante de tais medicamentos, muitos profissionais médicos frequentemente ainda os utilizam para doenças psiquiátricas como a depressão, negligenciando os riscos que o seu uso desnecessário pode trazer ao paciente. A prescrição médica indiscriminada também tem sido observada em outros países. Em um estudo domiciliar realizado na China, envolvendo 3.000 famílias, foram encontrados 107 dependentes de BDZs, dos quais 91,6% adquiriam medicação através de prescrição médica (YANMEI e ZHENBO, 1996). Outro estudo, sobre as características sociodemográficas de usuárias crônicas de BDZs em Valência, na Espanha, o clínico geral foi prescritor regular de BDZs em até 100% dos casos (SOBRECASES e GONZALES, 1997).

OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo geral caracterizar o perfil dos pacientes atendidos nas Unidades Básicas de Saúde de Lages que usam medicamentos da classe dos benzodiazepínicos, além de possuir outros objetivos mais específicos, a saber: verificar e analisar a realidade sobre o uso de benzodiazepínicos na comunidade de Lages; investigar o nível de informação dos pacientes a respeito do uso de BZP; verificar a maneira com que

estes pacientes têm acesso à medicação; pesquisar possíveis variáveis socioeconômicas destes pacientes; verificar os motivos e a frequência com que os pacientes utilizam a medicação; e ainda compilar os dados e apresentar à comunidade das Unidades participantes do projeto, para traçar ações preventivas visando o uso correto dos benzodiazepínicos.

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa epidemiológica de corte transversal, realizada através de uma entrevista com questionário estruturado com 80 pacientes usuários de medicamentos Benzodiazepínicos atendidos em Unidades Básicas de Saúde de Lages. Participantes da pesquisa: encontravam-se aptos a participar da pesquisa os pacientes de ambos os sexos com idade maior ou igual a 18 anos, residentes no município de Lages e que aceitaram responder o questionário de forma voluntária mediante a adesão ao TCLE – Termo de Adesão Livre e Esclarecido - nos meses de junho a novembro do ano de 2014. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNIPLAC - Plataforma Brasil CAAE: 30571014.0.0000.5368. Número do Parecer: 661.532 em 26/05/14. Aplicação dos questionários: foram aplicados mediante entrevista com os pacientes aptos que aceitaram participar da pesquisa que buscaram coletar informações dos pacientes em duas fases: a primeira visou traçar o perfil socioeconômico do paciente, coletando informações como: sexo, idade, religião, estado civil, escolaridade, profissão, contrato ou não de plano de saúde, frequência com que vai ao médico; e a segunda que objetivou coletar informações relacionadas ao uso dos medicamentos benzodiazepínicos, como: tempo e motivos do uso, presença de reações adversas, benefícios que o medicamento os proporciona, esclarecimento por parte do médico dos riscos do uso do medicamento e formas de adquiri-los e de obter suas receitas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliando o perfil socioeconômico dos pacientes entrevistados desse estudo, pode-se verificar a predominância do sexo feminino (73,7%), confirmando o fato de que as mulheres procuram com maior frequência o atendimento nos postos de saúde. Faixa etária dos usuários acima de 60 anos. Quanto ao estado civil, os casados estavam em maior número (53,7%), onde 51,2% apresentavam o ensino fundamental incompleto. Este pode ser um ponto importante para ser analisado neste estudo, devido a não compreensão dos malefícios do uso indiscriminado dos benzodiazepínicos. A renda mensal média foi de dois salários mínimos e

76,2% dos pacientes não apresentavam plano de saúde privado. Dados representados na tabela 1.

Tabela 1.Distribuição de frequência segundo o perfil socioeconômico dos entrevistados sobre uso de benzodiazepínicos atendidos em Unidades Básicas de Saúde de Lages-SC.

Perfil sociodemográfico	Fi	Fi(%)
Sexo		
Feminino	**59**	**73,75%**
Masculino	21	26,25%
Total	80	100%
Idade (anos)		
18 a 28	3	3,75%
29 a 39	2	2,50%
40 a 49	19	23,75%
50 a 59	23	28,75
> 60 anos	**33**	**41,25%**
Total	80	100%
Estado Civil		
Casado	**43**	**53,75%**
Solteiro	17	21,25%
Viúvo	16	20,00%
Separado	3	3,75%
Outro	1	1,25%
Total	80	100%
Escolaridade		
Ensino fundamental incompleto	**41**	**51,25%**
Ensino fundamental completo	11	13,75%
Ensino médio completo	23	28,75%
Graduação completa	5	6,35%
Total	80	100%
Renda Familiar (salários mínimos)		
1	21	26,25%

2	**29**	**36,25%**
3	17	21,25%
4	7	8,75%
> 4	6	7,50%
Total	80	100%
Possui plano de saúde privado		
Não	**61**	**76,25%**
Sim	19	23,75%
Total	80	100%

No estudo de Pereira et al. (2012), a maioria dos usuários de BDZs eram do gênero feminino, sendo de 72,5% entre os que utilizaram benzodiazepínicos e de 79,5% no grupo que usavam antidepressivos. Também neste estudo, houve prevalência da maior utilização de benzodiazepínicos em pacientes com faixa etária mais elevada, sendo inadequada, pois, sabe-se que esses fármacos, em especial aqueles de meia vida longa, como não são recomendados para idosos, já que produzem sedação prolongada, aumentando o risco de quedas e, consequentemente, de fraturas do quadril. Embora estudos de utilização de medicamentos de base populacional ainda sejam–em menor número no Brasil, a tendência à utilização de benzodiazepínicos por idosos parece ser uma realidade global.

Tabela 2. Fatores associados ao uso de medicamentos benzodiazepínicos dos entrevistados atendidos em Unidades Básicas de Saúde de Lages-SC.

Indicadores	**Fi**	**Fi(%)**
Utilizou medicamentos BDZs nos últimos 12 meses		
Não	0	0%
Sim	**80**	**80%**
Total	80	100%
Frequência de consultas médicas		
Raramente	0	0,0%
1 vez ao ano	10	12,5%
2 vezes ao ano	22	27,5%
3 vezes ao ano	13	16,25%
+ de 3 vezes ao ano	**35**	**43,7%**
Total	80	100%
O tempo (anos) de uso de BDZs pelos entrevistados.		
Menos de 1 ano	10	12,50%
Entre 1 e 2 anos	12	15,00%
Entre 2 e 4 anos	17	21,25
Entre 4 e 5 anos	10	12,50%
Mais de 5 anos	**31**	**38,7%**
Total	80	100%
Recebeu orientações durante a consulta quando ao uso dos BDZs		
Não	33	41,25%
Sim	**47**	**58,7%**
Total	80	100%
Apresentou reações adversas durante o uso de BDZs		
Não	**59**	**73,75 %**
Sim	21	26,25%
Total	80	100%

A tabela 2 apresentou os fatores associados ao uso de medicamentos benzodiazepínicos, verificando que 100% dos entrevistados utilizaram benzodiazepínicos no último ano, dado preocupante, onde evidencia o uso frequente de um medicamento que desenvolve tolerância, síndrome de abstinência e dependência pelos usuários crônicos de BDZs. Essa prática é confirmada em outros países como em Valência, na Espanha, o clínico geral foi prescritor regular de BDZs em até 100% dos casos. (PEREIRA et al., 2005). Com relação à frequência de consultas médicas, neste estudo demonstrou-se que 43,7% dos pacientes entrevistados vão ao médico mais de três vezes ao ano, e 51,2% tomavam benzodiazepínicos há mais de 4 anos, evidenciando acompanhamento médico. Dos entrevistados 41,2% não receberam orientações médicas quanto ao uso de BDZs e 26, 2% apresentaram reações adversas. Outro ponto a ser considerado neste estudo, está relacionado ao relato por parte dos entrevistados sobre o seu diagnóstico de depressão, acreditando que os benzodiazepínicos são o tratamento para a doença, sendo um grave equívoco. O Clonazepam foi o medicamento mais usado e difundido. A maioria adquiriu as receitas na Unidade Básica de Saúde. Quase metade dos pacientes (41%) relataram não ter recebido orientações quanto aos efeitos adversos do medicamento, sendo os mais relatados: tontura e fadiga. Uma grande parte confessa utilizar dosagem a mais que o recomendado.

Tabela 3. Onde e como os pacientes entrevistados adquiriram o medicamento Benzodiazepínico sem prescrição.

Indicadores	Fi	Fi(%)
Aquisição de medicamento sem prescrição		
Não adquiriu sem Prescrição	**70**	**87,50%**
Diretamente de farmácias	4	5,00%
Parentes e amigos	5	6,25%
Com intermediários	0	0,00%
Reutilizou medicamentos	1	1,25%
Total	80	100%

A tabela 3 evidenciou que 87,5% dos pacientes entrevistados não adquiriram a medicação sem prescrição médica, o que demonstrou o provável uso sob orientação médica. No que diz respeito à classe médica, o estudo de Orlandi e Noto (2005), confirma a prescrição médica como fator de grande importância na manutenção do uso crônico de BDZs. Segundo a

visão dos clínicos e a vivência dos usuários entrevistados, observou-se com muita frequência, que os pacientes solicitavam a prescrição à médicos conhecidos. Os dados obtidos neste estudo, onde a maioria dos pacientes entrevistados utilizavam prescrições médicas para obter os benzodiazepínicos demonstraram falhas no processo de prescrição desses medicamentos, apontadas também pelos entrevistados no estudo de Orlandi e Noto (2005), sendo confirmadas por outras pesquisas nacionais (NOTO et al., 2002). O estudo realizado por Auchewski et al. (2004) vem de encontro aos dados obtidos nesse estudo, onde os maiores problemas com benzodiazepínicos são a má indicação clínica, a desinformação do médico, a falta de educação sanitária, além da ausência de consensos orientando a indicação clínica. Quanto aos usuários, estes relataram a falta de orientação médica sobre os riscos do uso crônico destes medicamentos, a ausência de diálogo com o médico sobre a descontinuidade do tratamento e o bem-estar associado ao uso desses medicamentos. A falta de esclarecimento pareceu facilitar a continuidade do uso, à medida que o paciente não avaliou os riscos aos quais se submeteu. No Brasil, uma das justificativas da baixa percepção de risco pela população é devido a carência de debate social sobre a questão nos meios de comunicação, que tem privilegiado apenas o cenário das drogas ilícitas como problema.

CONCLUSÕES

A partir deste cenário, faz-se necessário que novas pesquisas epidemiológicas sejam aplicadas com o intuito de aferir e investigar o uso de Benzodiazepínicos e, desta forma evitar que cada vez mais o uso indiscriminado destes fármacos se amplie fazendo-se presente em nossa realidade na Atenção Básica e sociedade. Assim, a prescrição e uso abusivo destes medicamentos, ainda configuram uma realidade que precisa ser modificada no cotidiano dos serviços de saúde, na perspectiva não só de atender às regulamentações, mas de interferir positivamente na vida e na saúde dos pacientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ORLANDI, P.; NOTO, A.R. Uso indevido de benzodiazepínicos: um estudo com informações-chave no município de São Paulo. **Revista Latino-americana de Enfermagem.** vol. 13, Ribeirão Preto, Oct. 2005.

BRUNTON, L. et al. **As Bases Farmacológicas da Terapêutica:** Goodman & Gilman. 12a Ed. Porto Alegre: AMGH Editora Ltda, 2012, 2154p.

YANMEI, W.; ZHENBO L. Anepidemiologicalsurveyon use and abuse ofantianxietydrugsamong Beijing residents. **ChineseMed J** 1996; 109(10):801-6.

SOBRECASES B.; GONZALES A. Sociodemographic characteristics of female habitual benzodiazepine consumers in the catchment area of a health care center. **Scand J SocMed** 1997; 3:176-9.

PEREIRA, L.R.L. et al. Antidepressivos e Benzodiazepínicos: estudo sobre o uso racional entre usuários do SUS em Ribeirão Preto-SP. **Rev.de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, 2012;33(1):77-81.

NOTO, A.R. et al. Análise da prescrição e dispensação de medicamentos psicotrópicos em dois municípios do Estado de São Paulo. **RevBrasPsiq**2002; 24(2):68-73.

AUCHEWSKI L. et al. Avaliação da orientação médica sobre os efeitos colaterais de benzodiazepínicos. **Rev. Bras. Psiquiatr.** 2004; 26(1):24-31.

EFEITO DE DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO DE PASTAGEM NA QUALIDADE FÍSICA DO SOLO(1)

Cleber Rech[(2)]; Jackson Adriano Albuquerque[(3)]; Diego Bortolini[(2)]; Gabriel Octávio de Mello Cunha[(2)]; Erbesson de Souza Brito[(5)]; Jadiel Andognini[(4)]; Higor Diel Rodrigues[(4)]

(1) Trabalho executado com recursos da CAPES, FAPESC, CNPq, Epagri e UDESC.
(2) Doutorando em Ciência dos Solos da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC-CAV); Lages, SC; clebercbt@gmail.com. (3) Professor associado ao Departamento de Solos e Recursos Naturais; Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC-CAV), Lages, SC. (4) Estudante do curso de Agronomia; Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC-CAV), Lages, SC. (5) Mestrando em Ciência dos solos da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC-CAV); Lages, SC;

RESUMO: O sistema de integração lavoura- pecuária (SILP) é muito utilizado nas propriedades agrícolas da Região Sul do Brasil, sendo alternativa viável para essas, mas seu manejo inadequado pode ocasionar compactação do solo. Este trabalho teve por objetivo avaliar a resistência mecânica à penetração de raízes nos diferentes tipos de manejo da pastagem sob SILP em Nitossolo Vermelho Distrófico. O experimento foi implantado na área experimental EPAGRI de Campos Novos-SC em Nitossolo Vermelho Distrófico. Os tratamentos foram constituídos por duas formas de implantação da pastagem de inverno: Semeadura a lanço + gradagem (L+G) e plantio direto (PD), alocados nas parcelas principais. Nas subparcelas foram testadas quatro intensidades de pastejo: Sem pastejo (SP) (controle), retorno dos animas a cada 7, 14 e 28 dias (7D, 14D, 28D). Foram realizadas análises de resistência mecânica à penetração das raízes (RP) à campo, compostas por quatro testes por parcela para a composição das médias, com medições a cada centímetro (camadas) que foram comparadas separadamente. Os resultados, por camada, foram submetidos a análise da variância, à 5% de probabilidade de erro, quando significativo as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade de erro. Não houve interação significativa entre os tratamentos, da mesma forma que entre as médias das formas de implantação da pastagem. Os resultados mostram diferença na RP quando comparadas as intensidades de pastejo, onde o tratamento SP, diferiu significativamente do pastejo mais intenso (7D), nas camadas compreendidas entre 3 a 11 cm.

Palavras-Chave: Integração lavoura-pecuária; plantio direto; compactação do solo.

INTRODUÇÃO

A aumento da demanda por alimentos e impossibilidade de expansão das fronteiras agrícolas, alem do maior rigor no cumprimento das legislações ambientais, produz um cenário onde há necessidade de elevação da produtividade por área cultivada. Desta forma o Sistema de Integração Lavoura Pecuária (SILP), possui uma importância fundamental pela utilização de áreas durante o ano todo.

Na Região Sul do Brasil o modelo mais adotado de SILP é o que agrega o uso de uma cultura anual de verão (soja, milho ou feijão) para a produção de grãos, e pasto anual de inverno, composta predominantemente por gramíneas para a alimentação do gado de corte e/ou leite (Bortolini, 2012). O SILP deve ser associado ao sistema de plantio direto (SPD) como sistema de manejo do solo, mas o SILP traz consigo um fator extrínseco ao SPD, que é o animal. Esse exerce pressão sob a camada superficial do solo devido à ação do seu pisoteio e a intensidade desta, determinará as influências sob as condições físicas do solo afetando a sua qualidade e consequentemente o potencial produtivo.

De maneira geral, quanto mais intenso o pisoteio animal sob o solo maior a possibilidade de modificações nos atributos físicos do solo, modificações geralmente associadas à diminuição da macroporosidade (compactação) (Balbinot, 2009).

Pesquisadores têm demonstrado claramente o efeito da compactação nas propriedades físicas do solo. Esta compactação aumenta a densidade e sua resistência mecânica (Hillel, 1982; Moraes, 1984) por outro lado, diminui a porosidade total, o tamanho e a continuidade dos poros (Hillel, 1982; Moraes, 1984). A compactação do solo pode ter efeitos benéficos, atribuídos à melhoria do contato solo-semente (Smucker & Erickson, 1989) e ao aumento da disponibilidade de água em anos secos (Raghavan & Mickyes, 1983). Entretanto, a compactação excessiva pode limitar a adsorção e/ou absorção de nutrientes, infiltração e redistribuição de água, trocas gasosas e desenvolvimento do sistema radicular (Smucker & Erickson, 1989) resultando em decréscimo da produção, aumento da erosão e da potência necessária para o preparo do solo (Soane, 1990).

Porem o grau de compactação do solo pelo pisoteio animal é influenciado pela textura do solo (Correa & Reichardt, 1995), sistema de pastejo (Leão et al., 2004), altura de manejo da pastagem (Cassol, 2003), quantidade de resíduo vegetal sobre o solo e umidade do solo (Betteridge et al., 1999). No entanto, o efeito do pisoteio animal sobre as propriedades físicas

do solo é limitado às suas camadas mais superficiais (Trein et al., 1991), podendo ser temporário e reversível (Cassol, 2003).

Dentre os métodos mais simples para a identificação das modificações de porosidade que esta relacionada com a compactação do solo e qualidade física do mesmo, é a avaliação da resistência à penetração. Desta forma, este trabalho teve por objetivo avaliar a resistência mecânica à penetração de raízes à campo nos diferentes tipos de manejo da pastagem sob SILP em Nitossolo Vermelho Distrófico.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento vem sendo conduzido na Estação Experimental da EPAGRI de Campos Novos, desde março de 2008. A área apresenta relevo suave ondulado a ondulado, com solo da classe Nitossolo Vermelho Distrófico, textura argilosa.

O experimento foi instalado em lavoura manejada sob sistema plantio direto por mais de dez anos. Nesse período vinha sendo utilizado um sistema de rotação de culturas com culturas de cobertura no inverno (aveia preta, centeio e ervilhaca comum) e as culturas de soja, milho ou feijão no verão, todas implantadas com semeadura direta. A partir da implantação do experimento, foi utilizado um sistema de rotação de culturas de dois anos, utilizando como culturas estivais (primavera/verão) o milho e uma leguminosa (soja ou feijão), semeadas em anos alternados, e um consórcio de aveia + azevém + ervilhaca para uso sob pastejo direto no inverno. Os tratamentos aplicados são: a) Forma de implantação da pastagem (parcelas principais: longitudinal): a.1) Sistema de plantio direto (PD); a.2) Lanço+ grade (L+G). b) Tempo de retorno dos animais na pastagem (sub-parcelas: transversal): b.1) Sem pastejo (SP); b.2) 28 dias (28D); b.3) 14 dias (14D); b.4) 7 dias (7D). Foi utilizada adubação de cobertura da pastagem com 30 kg de N ha^{-1} em todos os tratamentos após a retirada dos animais a cada ciclo de pastejo de 28 dias.

O delineamento experimental se constitui em blocos ao acaso, com parcelas subdivididas, com quatro repetições. Os tratamentos de formas de implantação das pastagens foram aplicados nas parcelas principais (faixas de 10 x 20 m) e o tempo de retorno em parcelas transversais (5 x 10 m). Os animais são colocados na área de entorno a cada 7 dias e tem livre acesso a todos os piquetes com pastejo programado para aquela data. Os piquetes sem pastejo são cercados desde a semeadura da pastagem. Todos os piquetes são divididos com o uso de cerca elétrica.

No mês de maio de 2015, após a colheita do milho, foram realizadas análises de resistência mecânica à penetração de raízes, utilizando-se um penetrômeto da marca Falker, modelo PLG-1020, com ponta cônica de 30° e leituras a cada 1 cm (camadas) de aprofundamento da haste no solo, até a profundidade de 30 cm. Foram realizadas 4 leituras por parcela.

As leituras de RP foram realizadas 36 horas após uma precipitação de 18 mm, de forma que a umidade no perfil estivesse uniforme no perfil e próxima a capacidade de campo.

Os dados foram submetidos a teste de homogeneidade da variância e transformados para atender a normalidade quando necessário. Os resultados, por camada, foram submetidos a análise da variância, à 5% de probabilidade de erro, quando significativo as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação entre formas de implantação pastagem de inverno e as intensidades de pastejo aplicadas. A análise da variância para a avaliação de RP realizada em maio de 2015, após a colheita do milho, indicou a existência de diferenças significativas entre as intensidades de pastejo apenas na camada de 3 a 11 cm (Figura 1 b).

Nessas profundidades, houve influencia da pressão do pisoteio animal, sendo que os tratamentos de intensidade de retorno dos animas de 14 dias (14D) e 28 dias (28D), ou seja, os tratamentos com intensidade de pastejo intermediária, não foi observada diferença com os demais tratamentos (7D e SP). Porém, na mesma camada houve diferença entre a maior intensidade de pastejo (7D) e o tratamento sem pastejo (SP), que foi utilizado como controle. Collares et al. (2011), avaliando um solo em unidades de produção de leite do noroeste do Rio Grande do Sul observaram valores de RP elevados nas camadas próximas à superfície do solo, da mesma forma que neste experimento.

Segundo Betteridge et al. (1999) a pressão exercida por bovinos pode chegar a 123 kPa para animal em posição estática, sendo que essa pressão sofre aumento com o animal em movimento, e aliado a maior movimentação, maior lotação e/ou tempo de permanência no pasto nas áreas de maior intensidade de pastejo as alterações mais acentuadas ocorrerão na camada superficial dessas áreas.

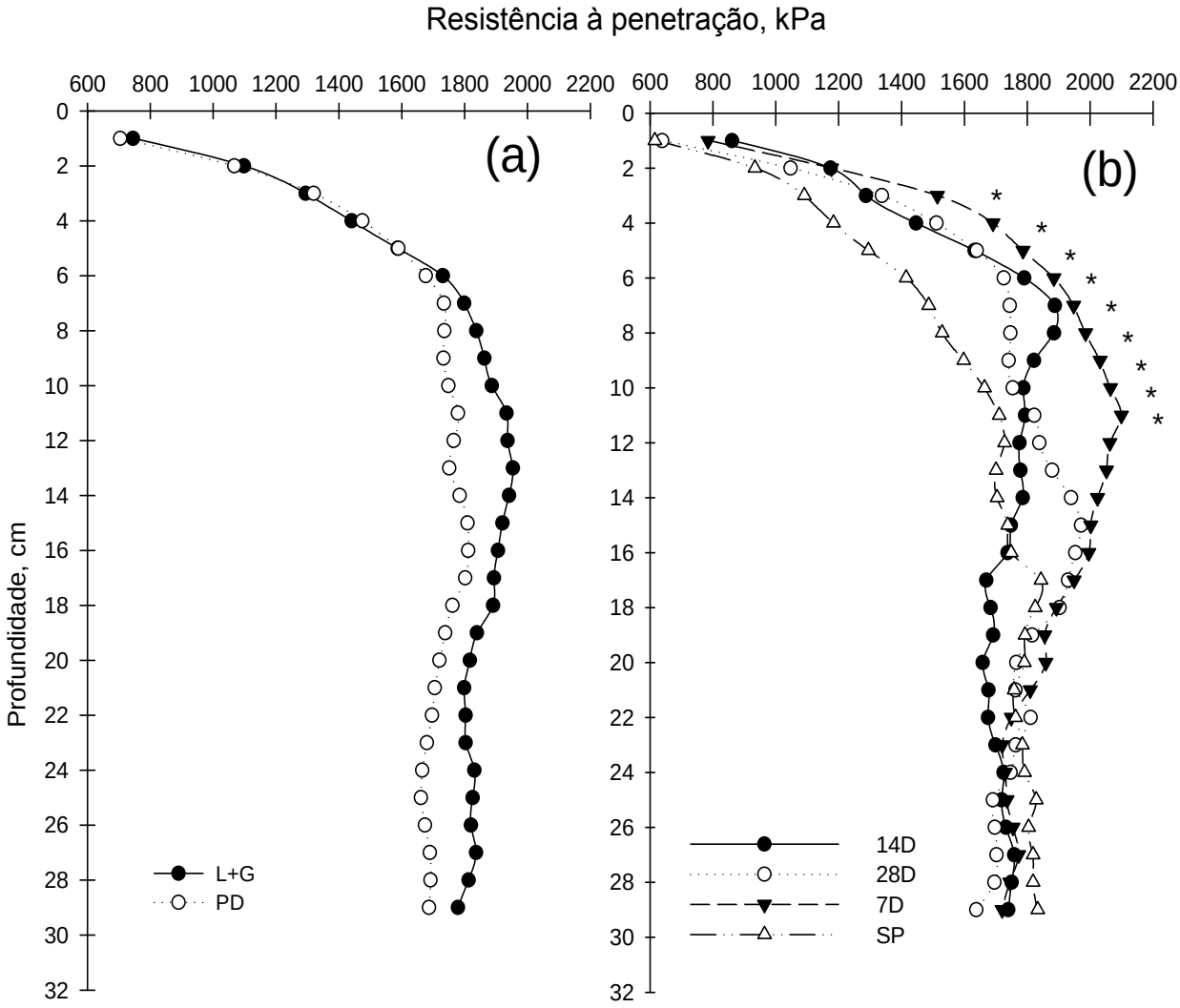
Para as demais profundidades avaliadas não houve diferenças significativas. Nos primeiros 2 cm, possivelmente não houve diferenças em função do elevado coeficiente de

variação (CV%) que chegou a 26% nessas camadas. Já para as camadas de 12 a 29 cm, essas não devem ser influenciada pelo pisoteio animal que interfere diretamente nas camadas mais superficiais pela pequena área das patas do gado.

Quando comparado o efeito do sistema de implantação da pastagem, com gradagem (L+G) e plantio direto (PD), não houve diferença significa (Figura 1 a), porém, o tratamento L+G apresentou maiores valores de RP em profundidade abaixo dos 6 cm.

Verifica-se que a RP após a colheita do milho apresentaram valores abaixo do valor considerado crítico para o crescimento vegetal, que é de 2.000 kPa segundo TAYLOR, ROBERSON & PARKER (1966). Sendo apenas superior na camada de 9 a 12cm.

Figura 1: Resistência mecânica à penetração de raizes: (a) sistemas de implantação da pastagem; (b) sistemas de pastejo (intensidade de pastejo). L+G: Lanço + gradagem; PD: Plantio direto; 14D, 28D, 7D: Tempo de retorno dos animas nos tratamentos (14D = 14 dias); SP: Sem pastejo (controle). * = significativo 5%



CONCLUSÕES

A RP não apresentou diferença significativa entre o sistema de implantação da pastagem com gradagem ou com plantio direto.

O sistema de manejo com pastejo mais intenso apresentou valores mais elevados de RP quando comparados principalmente com áreas sem pastejo, porém, não tão altos a ponto de impedir o desenvolvimento radicular na umidade testada.

AGRADECIMENTOS

À Epagri, CNPq, CAPES, FAPESC, UDESC-CAV e ao Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo (PPGCS).

REFERÊNCIAS

BALBINOT, A. et al. Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. Ciência Rural, Santa Maria, v.39, n.6, p. 1925-1933, set, 2009.

BETTERIDGE, K. et al. Effect of cattle and sheep treading on surface configuration of a sedimentary hill soil. Aust. J. Soil Res., 37:743-760, 1999.

BORTOLINI, D. Implicações da altura de manejo de pastagem de papuã nas características físicas e químicas de um Latossolo Vermelho sob sistema de integração lavoura-pecuária. 2012. 112 p. (Dissertação de Mestrado). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2012.

CASSOL, L.C. Relações solo-planta-animal num sistema de integração lavoura-pecuária em semeadura direta com calcário na superfície. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003, 143p. (Tese de Doutorado)

COLLARES, G. L. et al. Compactação superficial de Latossolos sob integração lavoura: pecuária de leite no noroeste do Rio Grande do Sul. Ciência Rural, Santa Maria, v. 41, n. 2, p. 246-250, 2011.

CORREA, J.C. & REICHARDT, K. Efeito do tempo de uso das pastagens sobre as propriedades de um Latossolo Amarelo da Amazônia Central. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.30, n.1, p.107-114, jan. 1995.

Hillel, D. Introduction to soil physics. San Diego: Academic Press, 1982. 264p.

LEÃO, T.P. et al. Intervalo hídrico ótimo na avaliação de sistemas de pastejo contínuo e rotacionado. R. Bras. Ci. Solo, 28:415-423, 2004.

MORAES, W.V. de. Comportamento de características e propriedades físicas de um Latossolo Vermelho-Escuro, submetido a diferentes sistemas de cultivo. Lavras: UFLA, 1984. 107p. Dissertação Mestrado.

RAGHAVAN, G.S.V. & MICKYES, E. Physical and hydraulic characteristics in compacted clay soils. Journal of Terra mechanics, Elmsford, v.19, p.235-242, 1983.

SMUCKER, A.J.M. & ERICKSON, A.E. Tillage and compactive modifications of gaseous flow and soil aeration. In: Larson, W.E.; Blake, G.R.; Allmaras, R.R.; Voorhees, W.B.; Gupta, S.C. (eds.). Mechanics related process in structured agricultural soils. NATO applied sciences. Amesterdam: Kluwer Academic Publishers, 1989. v.172, p.205-221.

SOANE, B.D. The role of organic matter in soil compatibility: A review of some practical aspects. Soil & Tillage Research, Amsterdam, v.16, p.179-201, 1990.

TAYLOR, H.M.; ROBERSON, G.M. & PARKER JUNIOR, J.J. Soil strength root penetration relations for medium to coarse-textured soil materials. Soil Science, v.102,p.18-22,196.

TREIN, C.R.; COGO, N.P. & LEVIEN, R. Métodos de preparo do solo na cultura do milho e ressemeadura de trevo na rotação aveia+trevo/milho, após pastejo intensivo. Revista Brasileira de ciência do solo, Viçosa, v.15, n.1, p. 105-111, 1991.

ID:24655

VINHO: UM ALIMENTO FUNCIONAL?

Marcus Outemane[1], Douglas André Würz[2], José Luiz Marcon Filho[3], Ricardo Allebrandt[3], Leo Rufato[4], Maicon Magro[2].

[1]Estudante de Agronomia, Bolsista de Iniciação Científica (CAV/UDESC) – marcus.outemane@hotmail.com

[2]Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Produção Vegetal (CAV/UDESC).

[3]Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Produção Vegetal (CAV/UDESC).

[4]Professor Adjunto do Departamento de Agronomia (CAV/UDESC)

RESUMO

Alimentos funcionais são aqueles que apresentam efeitos fisiológicos benéficos à saúde do homem, tanto para prevenir quanto para combater doenças. Atualmente, existe uma grande procura por este grupo de alimentos e nesse contexto, o vinho pode ser considerado um dos melhores alimentos funcionais existentes. O vinho é resultado da fermentação da uva e é constituído de água, álcoois, açúcares, ácidos orgânicos, proteínas, polifenóis, pigmentos, sais e vitaminas. A riqueza dos elementos que o integram fazem dele, na realidade, um verdadeiro alimento líquido de incomparáveis virtudes. Dentre os constituintes do vinho, destacam-se os fenóis que podem agir como antioxidantes ativos, doando hidrogênio aos radicais livres; e como preventivos, impedindo a peroxidação de lipídeos e inibindo enzimas oxidativas. A ciência e as pesquisas em relação aos benefícios do consumo moderado e regular de vinho evoluíram muito, e fornecem subsídios para considerar o vinho como um alimento funcional, que traz consigo uma série de benefícios a saúde humana.

Palavras chaves: Saúde, nutrientes, longevidade.

INTRODUÇÃO

O termo alimentos funcionais foi inicialmente introduzido pelo governo do Japão em meados dos anos 1980, como o resultado de esforços para desenvolver alimentos que possibilitassem a redução dos gastos com saúde publica, considerando a elevada expectativa de vida naquele país (STRINGHETA et al., 2007). Pode definir-se como alimento funcional aquele que apresenta efeitos fisiológicos benéficos à saúde do homem, tanto para prevenir quanto para tratar doenças (MACHADO E SANTIAGO, 2001).

Este novo conceito de alimentos promotores de boa saúde surge como uma nova fronteira no desafio dos profissionais de nutrição, tendo em vista que a sociedade moderna busca, cada vez mais, o consumo de alimentos para auxiliar na prevenção de doenças, bem como aumentar a longevidade.

Entre estes se destacam os alimentos ricos em compostos antioxidantes que possuem ação benéfica à saúde já comprovada, bem como as bebidas que trazem benefícios à saúde e são amplamente utilizados pela população, como o vinho.

O vinho é uma bebida obtida da fermentação alcoólica da uva madura e fresca ou suco de uva fresco; sua definição bioquímica é caracterizada como bebida proveniente da fermentação alcoólica dos açúcares de suco de uva pelas leveduras e, em alguns casos, pelas bactérias láticas.

Considerar o vinho como alimento ainda surpreende as pessoas no Brasil. Essa surpresa é determinada, possivelmente, pelo fato de o brasileiro de modo geral não ter ainda o hábito de tomar vinho às refeições. Em nações européias, onde o vinho consta da dieta alimentar de seus habitantes há milênios, suas qualidades são reconhecidas e culturalmente aceitas pela população.

OBJETIVO

O objetivo do trabalho é demonstrar que o vinho pode ser considerado um alimento funcional, sendo um aliado da saúde humana caso seja consumido moderadamente e regularmente.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do trabalho foram compilados trabalhos científicos, referentes a publicações nacionais e internacionais referentes ao tema "Vinho e Saúde" e "Vinho: Alimento Funcional", os quais foram consultados através de periódicos indexados no portal Scielo. Além disso, houve consulta de dados no acervo bibliográfico da Universidade do Estado de Santa Catarina, bem como levantamento de dados em instituições oficiais, tais como UVIBRA (União Brasileira de Vitivinicultura). Cada trabalho foi catalogado e os dados foram organizados de tal forma que fosse possível fazer a elaboração do presente trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O consumo de vinho teve início aproximadamente há 7.000 anos no Mediterrâneo, com sua comprovação benéfica à saúde em 1992, quando foi publicado o Paradoxo Francês.

Desde então vem despertando atenção científica para os compostos e seus efeitos benéficos à saúde humana. Estudos realizados observaram que na França, apesar de o consumo elevado de gorduras saturadas, havia menor incidência de doenças coronárias, fato atribuído ao alto consumo de vinho (SOUZA et al., 2006).

O vinho sempre esteve de alguma forma vinculada à história do homem, seja por ser uma bebida com sabor e personalidade próprios ou pelos benefícios que traz à saúde. Importantes civilizações antigas, como os egípcios, os gregos e os romanos, além dos hindus, utilizavam vinho como remédio para o corpo e para a alma. Registros históricos mostram que o uso medicinal do vinho pelo homem tem sido uma prática feita, há mais de 2000 anos (JOHNSON, 1989).

De modo geral, podemos citar como benefícios do vinho: prevenção de doenças cardíacas e circulatórias; se bebida junto com a refeição é a que mais traz benefícios para diabéticos; favorável ao combate da obesidade; propicia maior longevidade e qualidade de vida; cria barreiras para o desenvolvimento de demência; a refeição acompanhada de vinho resulta em uma melhor digestão; possui efeito anti-infeccioso; propicia efeitos benéficos a saúde da mulher; são excelentes para a pele; pode prevenir a cegueira; possuem ação anti-inflamatória; podem atenuar as doenças pulmonares; além de ser uma bebida muito prazerosa (FILHO, 2014).

Os vinhos são constituídos de água, álcoois, açúcares, ácidos orgânicos, proteínas e seus produtos de constituição, polifenóis, pigmentos, sais e vitaminas (Figura 1). Os fenóis podem agir como antioxidantes ativos, doando hidrogênio aos radicais livres; e como preventivos, impedindo a peroxidação de lipídeos e inibindo enzimas oxidativas (fosfolipase A2, cicloxigenase e a lipoxigenase). Além disso, os fenóis podem atuar como protetores e regeneradores dos antioxidantes primários do organismo como o ácido ascórbico (vitamina C), o tocoferol (vitamina E), o ß-caroteno (vitamina A) (FARKAS, 1992).

Nutrientes	Unidade	1 Taça Tinto	1 Taça Branc	1 Cálice Porto
Água e outros	g	221,250	224,600	16,020
Calorias	kcal	180,000	170,000	25,200
Proteínas	g	0,500	0,250	0,040
Carboidratos	g	4,250	2,000	0,820
Álcool	g	23,250	23,250	3,060
Cinzas	g	0,750	0,500	0,060
Minerais				
Cálcio (Ca)	mg	20,000	22,500	1,600
Ferro (Fe)	mg	1,075	0,800	0,048
Magnésio (Mg)	mg	32,500	25,000	1,800
Fósforo (P)	mg	35,000	35,000	1,800
Potássio (K)	mg	280,000	200,000	18,400
Sódio (Na)	mg	12,500	12,500	1,800
Zinco (Zn)	mg	0,225	0,175	0,014
Cobre (Cu)	mg	0,050	0,052	0,009
Manganês (Mn)	mg	1,492	1,147	0,023
Vitaminas				
Tiamina	mg	0,012	0,010	0,004
Riboflavina	mg	0,070	0,012	0,004
Ácido nicotínico	mg	0,202	0,167	0,043
Ácido pantotênico	mg	0,085	0,052	0,006
Vitamina B-6	mg	0,085	0,035	0,000
Vitamina B-12	mgg	0,025	0,000	0,000

Tabela 01. Componentes nutricionais do vinho. (FONTE: Adaptado de União Brasileira de Vitivinicultura – UVIBRA).

Os principais constituintes de sais do vinho são os ânions minerais, sulfato, fosfato, cloreto e sulfito, e, os orgânicos, tartarato, malato e lactato, além de alguns cátions como o K^{+}, Na^{+}, Mg^{2+}, Ca^{2+}, Fe^{2+}, Al^{2+} e Cu^{2+} (VOGT, 1986). Os sais de cálcio e ferro são utilizados na medicina para o tratamento de descalcificação e anemia (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006).

A riqueza dos elementos que o integram fazem dele, na realidade, um verdadeiro alimento líquido de incomparáveis virtudes e a principal condição para que o vinho traga benefícios para a saúde é que ele seja tomado de forma moderada e junto com as refeições, pois potencializa a absorção dos nutrientes que estão contidas nos alimentos (UVIBRA, 2015).

De qualquer modo todas as bebidas alcoólicas, se consumida em excesso, aumentam a exposição a uma vasta gama de fatores de risco. Nesse sentido, o vinho também causa problemas quando consumido além dos limites. A Organização Mundial da Saúde recomenda

o consumo de uma taça diária de vinho (em torno de 100 ml). Porém não existe uma regra fixa que estabeleça o limite de consumo de álcool por uma pessoa, pois isso é dependente de uma série de fatores inerentes ao individuo, como idade, sexo, estado emocional, e o próprio limite de tolerância ao álcool (FILHO, 2014).

CONCLUSÕES

Desde a antiguidade, o vinho está intimamente ligado à evolução da medicina, sendo que, atualmente, o consumo de vinho tinto é reconhecido como benéfico à saúde pela medicina. Os componentes do vinho tinto são conhecidos como potentes antioxidantes e têm sido identificados por apresentarem propriedades anticarcinogênicas, antiflamatórias e antimicrobianas.

Os componentes presentes nos vinhos evidenciam que o vinho pode ser considerado um alimento funcional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGELIS, R.C. NOVOS CONCEITOS EM NUTRIÇÃO: Reflexões a respeito do elo dieta e saúde. Arq Gastroentero V. 38 - no. 4 - out./dez, 2001.

JOHNSON, H. Vintage: the story of wine. Simon and Schuster, 1989.

MACHADO, F. M. S.; SANTIAGO, V. R. — Os benefícios do consumo de alimentos funcionais. In TORRES, E. A. F. S., e MACHADO, F. M. S., ed. lit. — Alimentos em questão: uma abordagem técnica para as dúvidas mais comuns. São Paulo: Ed. Ponto Crítico, 2001, pp. 35-43.

FARKAS, A. Um copo de vinho faz bem ao coração. Revista do Vinho, 1992.

FILHO, J.M. Vinho é Saúde! Ed. Vinho&Cia. 151 p. 2014.

RIBÉREAU-GAYON, P. et al. Handbook of Enology: The Chemistry of Wine Stabilization and Treatments. 2. ed. England: John Wiley & Sons, 2006.

SOUZA, G. G. et al. A uva roxa, Vitis vinífera L. (Vitaceae) – seus sucos e vinhos na prevenção de doenças vasculares. Natureza on-line, v. 4, n. 2, p. 80-86, 2006.

STRINGHETA, P. C. et al. Políticas de saúde e alegações de propriedades funcionais e de saúde para alimentos no Brasil. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences, vol. 43, n. 2, abr./jun., 2007.

UVIBRA. **As virtudes terapêuticas do vinho. Disponível em:** < http://www.uvibra.com.br/noticias_virtudes.htm> **Acesso em: 07 de outubro de 2015.**

VOGT, E. El vino: obtencion, elaboracion y analisis. 2. ed. Zaragoza: Acribia, 1986

ID:24690

AUTOAVALIAÇÃO DA SAÚDE NA ESTRATÉGIA SAÚDE DA FAMÍLIA, LAGES (SC), 2014.

Mirian Kuhnen [1]
Évelin Aparecida Barboza[2]

RESUMO

Avaliação de saúde autorreferida é uma medida subjetiva considerada importante indicador de qualidade de vida que pode ser incorporada no planejamento dos serviços de saúde. Objetivo: Analisar os fatores associados à autoavaliação da saúde entre usuários da Estratégia Saúde da Família. Método: Estudo transversal representativo para um munícipio de médio porte. Participaram da pesquisa usuários cadastrados nas Unidades Básicas de Saúde com idade acima de 18 anos de idade em uma amostra de n=1.371. A coleta dos dados se deu pelo método de entrevista estruturada. Para a identificação dos fatores associados à autoavaliação de saúde aplicou-se a estatística do qui-quadrado de Pearson considerando um nível de significância de 95%. Resultados: A prevalência de autoavaliação negativa foi 52,8. A percepção de saúde negativa esteve associada à maior faixa etária (p=0,000), menor escolaridade (p=0,000), maior número de filhos entre as mulheres (p=0,000), menor faixa de renda familiar (p=0,008), uso de medicamentos (p=0,000); e ter consultado o médico nos últimos seis meses (p=0,000). Conclusões: Nas condições sociodemográficas mais desfavoráveis os sujeitos avaliam negativamente seu estado de saúde. Sugere-se que as ações dos serviços de saúde considerem estes fatores no planejamento de políticas do setor.

Palavras-chave: Autoavaliação; Saúde Coletiva; Atenção Básica.

[1] Orientadora, Mestre em Saúde Coletiva e Professora da UNIPLAC ; mirian.kuhnen6@gmail.com
[2] Bolsista e acadêmica de Direito pela UNIPLAC; mocinhabarboza@hotmail.com

INTRODUÇÃO:

O Sistema Único de Saúde (SUS) se encaminha para a sua consolidação por meio do Pacto pela Saúde, que aponta como prioridade, entre outras, a qualificação da atenção primária, definindo como modelo de atenção à saúde no Brasil a Estratégia Saúde da Família.

A atenção primária à saúde é definida como estratégia de organização do sistema de saúde para realizar ações de promoção à saúde e, prevenção de agravos, diagnóstico, tratamento de problemas de saúde mais prevalentes e reabilitação individual e coletiva. Adicionalmente, é a porta de entrada dos sistemas de saúde que oferece desafios à gestão e profissionais da rede pela complexidade de situações problema com que se defronta.

A avaliação como componente da gestão em saúde passou a ser valorizada a partir de múltiplas iniciativas voltadas para sua implementação nas diversas dimensões do SUS (Sistema Único de Saúde), com o propósito fundamental de dar suporte aos processos decisórios.

A perspectiva do usuário, abordada por meio da sua autoavaliação em saúde, é considerada importante indicador de qualidade de vida que pode ser incorporada no planejamento dos serviços de saúde, pois implica num julgamento sobre as características dos serviços e fornece informação essencial para completar e equilibrar a qualidade da atenção (Favaro e Ferris,1991).

Dessa forma, justifica-se a realização desta pesquisa que está apoiada na necessidade de conhecer a avaliação e percepção dos usuários pelo serviço de saúde. Neste contexto a perspectiva dos usuários no desenvolvimento de estratégias de planejamento, gestão e controle de instituições prestadoras de serviços de saúde é reconhecida como fundamental, pois, estudos que avaliam a satisfação dos usuários são considerados estratégicos por permitirem sua intervenção em programas e no planejamento, com o intuito de influenciar o nível de qualidade dos serviços prestados.

Outro aspecto envolvido no contexto dos serviços de saúde é a necessidade de dados fidedignos para o planejamento/programação das ações e atividades do setor saúde. Nessa conjuntura, são crescentes a necessidade e o interesse em monitorar e avaliar os resultados alcançados em relação à organização e a provisão dos serviços, e também no que se refere aos possíveis impactos produzidos na saúde das populações.

Passada mais de uma década de implantação da Estratégia Saúde da Família em Lages surge o questionamento que como os serviços de atenção básica estão contribuindo para a saúde da população lageana pelo olhar do usuário.

OBJETIVO

Analisar os fatores associados à autoavaliação da saúde entre usuários da Estratégia Saúde da Família.

MATERIAL

Este estudo está inserido no projeto "O Usuário Avaliando os serviços da Estratégia Saúde da Família em Lages, SC, 2014". Trata-se de uma pesquisa avaliativa sobre os serviços prestados pela atenção básica à população residente na zona urbana do município de Lages e a relação aos cuidados recebidos nos serviços envolvidos. Contou com a participação de 12 profissionais residentes do Programa de Residência em Saúde da Família e Comunidade, da UNIPLAC, preceptores e do corpo docente do referido programa.

Trata-se de um estudo transversal realizado no Município de Lages em Santa Catarina, constituído como cidade-polo regional, concentra atividades de referência na saúde, educação e comércio, com uma população de 158.846 habitantes e Índice de Desenvolvimento Humano de 0,77 (IBGE, 2014). O município implantou a ESF em 2001 com 16 equipes, em 2013, a rede de serviços da Atenção Básica (AB) contava com 27 Unidades de Saúde da Família (UBS), 48 equipes de ESF com uma cobertura populacional de 80%.

Fizeram parte da pesquisa usuários cadastrados nas UBS com idade acima de 18 anos de idade, completos no momento da pesquisa, de ambos os sexos e residentes na zona urbana do município de Lages. Esta faixa etária compreende aproximadamente 50,86% da população total coberta pela Atenção Básica de Saúde no município perfazendo cerca de 79.714 pessoas (Secretaria Municipal de Saúde,2014).

A coleta dos dados se deu pelo método de entrevista estruturada. As entrevistas foram realizadas por 12 profissionais residentes em saúde, pertencentes ao Programa de Residência Multiprofissional em Saúde da Família e Comunidade (RMSFC) da Universidade do Planalto Catarinense (UNIPLAC), devidamente identificados e em duplas. Considerou-se como estratégia de abordagem do sujeito da pesquisa logo após o atendimento e nas proximidades das UBS pela possibilidade de selecionar usuários que utilizaram recentemente os serviços, assim permitindo uma percepção dos processos em andamento e sem o viés de memória. Conforme Kloetzel et al11 ocorreram resultados concordantes quando entrevistas eram realizadas no ambiente doméstico e nas unidades de saúde.

Um instrumento de coleta de dados foi construído coletivamente pelos entrevistadores e professores orientadores na forma de um questionário estruturado que foi pré-testado no estudo piloto.

Para análise dos dados quantitativos foi utilizado o Software IBM SPSS – Advanced Statistics versão 20.0 e realizada a estatística descritiva das características da população e das variáveis estudadas. Para a identificação dos fatores associados a dor dentária aplicou-se a estatística do qui-quadrado de Pearson considerando um nível de significância de 95%.

Para o cálculo do tamanho da amostra utilizou-se a fórmula para cálculo de prevalência resultando em uma amostra necessária de 1.371 sujeitos, com uma população de referência de 79.714, e o nível de confiança igual a 5%; prevalência esperada do fenômeno a ser investigado na população de 62%, erro amostral previsto (precisão) de 3,0%; efeito do desenho do estudo estimado como igual a 1. Acrescentou 20% estimando as perdas e 15% de controle de fatores de confusão. Foram considerados como perdas os usuários abordados pelos entrevistadores onde se explicou a pesquisa e, após esclarecimentos o sujeito se negou em participar.

A variável dependente investigada foi autoavaliação de saúde categorizadas em positiva e negativa e obtida através da pergunta "De um modo geral, em comparação com pessoas de sua idade como o Sr (a) considera seu estado de saúde: excelente, muito bom, bom, regular e ruim". As variáveis independentes analisadas foram: o sexo, a renda familiar calculada somando-se toda renda familiar em reais no último mês anterior à entrevista e categorizada (até ≤R$ 800,00;801,00- 2.100,00;≥2101,00). A escolaridade foi coletada como variável contínua (anos de estudos completos) e dividida em quatro categorias (até 4, 5 a 8, 9 a 11 e 12 ou mais anos de estudo). A idade foi obtida em anos completos e categorizada em faixas etárias (18 à 24, 25 à 34 anos, 35 à 44 anos, 45 à 54 anos, 55 à 64 anos e 65 anos ou mais). A cor da pele foi categorizada em branca, parda, preta e amarela seguindo os critérios adotados pelo IBGE e situação conjugal (com e sem companheiro). Consulta médica no Posto de Saúde nos últimos 6 meses, qual o motivo da consulta (dor, doença, acompanhamento/rotina, troca de receitas/exames, outros e se usou medicamentos nos últimos 15 dias).

A participação dos usuários foi voluntária e acompanhado do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, e o projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa/UNIPLAC sob o número 088-13.

RESULTADOS e DISCUSSÃO

A taxa de reposta obtida neste estudo como um todo foi de 78,3% (n= 1.074), obteve-se 246 recusas. Os resultados da presente pesquisa estão apresentados na Tabela 01 onde se observa um predomínio do sexo feminino (78,4%); com média de idade de 49,8 (Desvio

Padrão = 16,3 anos), mínimo de 18 e máximo 94 anos de idade, dos indivíduos de cor de pele branca (79,1%), com companheiro (64,7%). Entre as mulheres apenas sete não tinham filhos, média de 3,2 (Desvio Padrão = 2,2 filhos) com máximo de 18 filhos.

A média de escolaridade foi de 6,5 anos (Desvio Padrão = 3,7 anos) e a renda familiar média igual a R$ 1.697,00 (Desvio Padrão = R$1.438,00) com mínimo de R$100,00 e máximo de R$16.000,00 de renda.

A prevalência de autoavaliação negativa foi 52,8. Peres et al (2010) num estudo de base populacional em Lages em 2007 encontraram uma prevalência de 25,8. Uma hipótese explicativa para a prevalência ser maior na presente pesquisa é que foi direcionada para os usuários da Estratégia Saúde da Família. Estudo de abrangência nacional encontrou uma prevalência de autoavaliação do estado de saúde ruim de, aproximadamente, 40% (IC95%: 38,9-41,0).

Desde 77,7% haviam consultado o médico do Posto de Saúde nos últimos 6 meses e 74,1% estavam fazendo uso de medicamentos nos últimos 15 dias o que demostram um estado de adoecimento.

A percepção de saúde negativa esteve associada à maior faixa etária (p=0,000), menor escolaridade (p=0,000), maior número de filhos entre as mulheres (p=0,000), menor faixa de renda familiar (p=0,008), uso de medicamentos (p=0,000); e ter consultado o médico nos últimos seis meses (p=0,000).

Segundo relatório da Comissão Nacional sobre determinantes sócias de saúde (Ministério da Saúde, 2008) os níveis de escolaridade interferem na percepção da saúde, na apreensão de informações sobre promoção e prevenção da saúde, na adoção de estilos de vida considerados saudáveis, na adesão aos tratamentos terapêuticos e no uso de serviços de saúde.

O aumento da insatisfação com a saúde com o aumento da idade pode estar relacionado ao acúmulo de carga de doenças crônicas que o indivíduo vai adquirindo ao longo da vida.

Em relação a renda observa-se que entre os sujeitos da menor faixa de renda (59,7%) foram os que pior avaliaram seu estado de saúde. A literatura discuti abundantemente a relação entre maior renda e associação à aquisição de bens e produtos, incluindo medicamentos, maior acesso a atividade de lazer e maior autonomia no trabalho, aspectos relacionados à saúde.

A identificação das características da população que estão associadas a um pior estado de saúde percebido pode contribuir para traçar um perfil dos indivíduos mais propensos a procurar os serviços de saúde (PAVÃO, 2013).

Ademais, a avaliação em saúde deve ser um processo crítico-reflexivo sobre as práticas e os processos desenvolvidos no âmbito dos serviços de saúde, a fim de se tornar contínua e sistemática, mediada por relações de poder, constituindo função importante da gestão. Atualmente, a necessidade de concepção e implantação de uma verdadeira cultura de avaliação nos sistemas de saúde parece ainda mais importante do que há dez anos (NOVAES, 2000).

CONCLUSÃO:

Nas condições sociodemográficas mais desfavoráveis os sujeitos avaliam negativamente seu estado de saúde. Sugere-se que as ações dos serviços de saúde considerem estes fatores no planejamento de políticas do setor.

Tabela 1: Distribuição e associação da amostra segundo variáveis de estudo. ESF/Lages, SC, 2014.

Variáveis	**Distribuição**		**Autoavaliação de saúde**			**p-valor**
	n	**%**	**Positiva**		**Negativa**	
			n	**%**	**n %**	
Sexo (*n*=1.074)						**0,19**
Masculino	232	21,6	118	50,9	114 49,1	
Feminino	842	78,4	387	46,1	453 53,9	
Faixa etária em anos (*n* = 1.068)						**0,000**
18 – 24	88	8,3	63	71,6	25 28,4	
25 – 34	134	12,6	94	70,1	40 29,9	
35 – 44	171	15,9	94	55,0	77 45,0	
45 – 54	208	19,4	84	40,6	123	
55 – 64	254	23,8	93	36,8	59,4	

≥ 65	213	20,0	74	34,7	160	
					63,2	
					139	
					65,3	
Cor da Pele (*n*=1.056)						**0,663**
Branco	835	79,1	392		441	
			47,1		52,9	
Pardo	126	11,9	58		68	
			46,0		54,0	
Negro	69	6,5	30		39	
			43,5		56,5	
Amarelo	26	2,5	15		11	
			57,7		42,3	
Escolaridade (*n* =1.065)						**0,000**
≤ 4 anos	409	39,8	133		274	
			52,7		673	
5 a 8 anos	328	31,9	172		156	
9 a 11 anos	202	19,6	52,4		47,6	
12 ou +	89	8,7	124		78	
			61,4		38,6	
			60		29	
			67,4		32,6	
Situação Conjugal (n= 1.024)						0,211
Com Companheiro	695	65,1	337		358	
			48,5		51,5	
Sem Companheiro	373	34,9	165		206	
			44,5		55,5	
Número de filhos entre as mulheres(n=822)						0,000
	366	44,5	194		172	
Até 2 filhos	342	41,6	53,0		47,0	
3 – 5 filhos	93	11,3	126		216	
6 – 8 filhos	21	2,6	36,8		63,2	
9 ou + filhos			34		57	

			77,4		62,6	
			10		11	
			47,6		52,4	
Número de pessoas que moram no domicílio (n=1.064)						0,471
	96	9,0	49	51,0	47	
Mora sozinho	773	72,7	351	45,5	49,0	
2 – 4 pessoas	180	16,9	92	51,1	420	
5 – 7 pessoas	15	1,4	7	46,7	54,5	
8 ou + pessoas					88	
					48,9	
					8	
					53,3	
Renda Familiar em quartil (n=1.025)						0,008
Até 800,00 reais	307	30,0	123		182	
			40,3		59,7	
801,00 – 2.100,00 reais	462	45,1	222		240	
			48,1		51,9	
2101,00 ou + reais	255	24,9	136		119	
			53,3		46,7	
Motivo da Consulta (n=838)						0,004
Dor	149	48,8	65	43,6	84	
Doença	213	18,3	66	31,0	56,4	
Acompanhamento/Rotina	295	12,9	138	46,9	147	
Troca de Receita	134	1,7	57	42,5	69,0	
Troca de Exames	31	5,0	10	33,3	156	
Outros	16	13,3	10	62,5	53,1	
					77	
					57,5	
					20	
					66,7	
					6	
					37,5	
Consulta médica(n= 1.056)						0,000

Sim	821	77,7	345	43,9	479	
Não	235	22,3	58,1			
			158	65,3	84	
			34,7			
Usa Medicamentos (n=1.069)						0,000
Não	277	25,9	197	71,1	80	
			28,9			
Sim	792	74,1	306	38,7	484	
			61,3			

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Kloetzel, K., Bertoni, A. M., Irazoqui, M. C., Campos, V. P. G., & dos Santos, R. N. Controle de qualidade em atenção primária à saúde. I–A satisfação do usuário Cad. Saúde Pública, 14(3), 623-628;1998.

Ministério da Saúde/FIOCRUZ, 2008 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Lages-SC. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=420930. Acesso em 10/04/2013.

Novaes, Hillegonda Maria D. "Avaliação de programas, serviços e tecnologias em saúde." Rev saúde pública 34.5 (2000): 547-59.

Peres Marco Aurélio, Masiero Anelise Viapiana, Longo Giana Zabarto, Rocha Gino Chaves da, Matos Izabella Barison, Najnie Kathie et al . Auto-avaliação da saúde em adultos no Sul do Brasil. Rev. Saúde Pública [Internet]. 2010 Oct [cited 2015 June 24] ; 44(5): 901-911. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102010000500016&lng=en. http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102010000500016.

PAVÃO, Ana Luiza Braz; WERNECK, Guilherme Loureiro; CAMPOS, Mônica Rodrigues. Autoavaliação do estado de saúde e a associação com fatores sociodemográficos, hábitos de vida e morbidade na população: um inquérito nacional. Cad Saúde Pública, v. 29, n. 4, p. 723-34, 2013.

ID: 24771

DETECÇÃO DE AMÔNIA EM FRIGORÍFICOS

Stéfano Frizzo Stefenon, Mestre em Engenharia Elétrica - FURB, 2015. Atualmente Professor Titular do Curso de Engenharia Elétrica UNIPLAC. (stefanostefenon@gmail.com)

Rafael Moraes das Neves, Especialista em Segurança do Trabalho – FURB, 2015. Atualmente Diretor BNS Soluções, Sistemas Preventivos. (comercial@bnssolucoes.com.br)

Fernanda Cristina Silva Ferreira, Doutora em Engenharia Química - UFSC, 2012. Atualmente Coordenadora do Curso de Engenharia Elétrica UNIPLAC. (fefaferreira@gmail.com)

Valdeci José Costa, Doutor em Engenharia Mecânica – UFSC, 2002. Atualmente Professor de Termodinâmica e disciplinas afins da UDESC e UNIPLAC. (valdeci.costa@udesc.br)

RESUMO

O Sistema Preventivo de Detecção e Alarme de Incêndio vem evoluindo na área de segurança no trabalho, pois este sistema é responsável pela proteção da vida humana, além da preservação do patrimônio. Muitos métodos e equipamentos são estudados para melhorar a eficiência na detecção de uma situação de risco, podendo esta ser um incêndio ou qualquer condição que ofereça risco a vida humana.

A detecção de fumaça por amostragem de ar (aspiração), inicialmente utilizada em centros de processamento de dados (*Data-Center*), por ter uma resposta rápida e mais eficiente, tem se mostrado cada vez mais viável para aplicação industrial, melhorando assim a confiabilidade do sistema.

Porém existem outros gases que tem alta influência sobre a saúde humana, como o gás de Amônia (NH_3) utilizado em grande parte dos sistemas de refrigeração em frigoríficos. Este gás trás grande risco a saúde humana, tendo em vista que de acordo com a NR-15, no Anexo 11, o limite de tolerância para ambientes contaminados é de 20 ppm ou 14 mg/m³, a partir deste limite o ambiente se torna insalubre.

Com o objetivo de uma detecção de Amônia precisa, eficiente e economicamente viável o sistema de amostragem de ar pode ser integrado aos detectores deste gás, com um projeto que determine os principais focos de vazamentos, assim tornando o sistema de alarme mais confiável a proteção da vida humana.

Palavras-chave: Detecção de Amônia; Sistema de Aspiração; Projeto Preventivo em Frigoríficos.

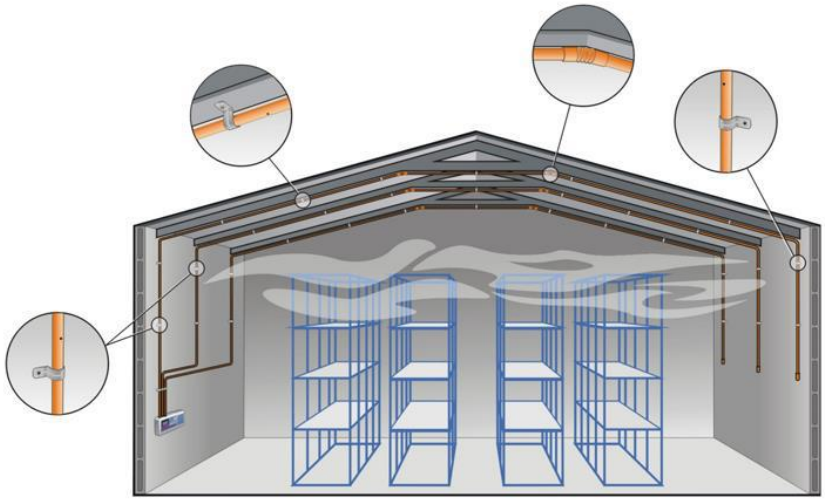
INTRODUÇÃO

SISTEMA DE DETECÇÃO POR ASPIRAÇÃO AR

Os sistemas de detecção de alarme de incêndio são projetados de acordo com as características específicas de cada local, levando em consideração todas suas particularidades para aplicar os componentes do sistema de forma a ter a melhor eficiência no local.

O sistema de detecção de fumaça por aspiração, também conhecido com sistema de detecção por amostragem de ar, tem a capacidade de detecção de fumaça (sensibilidade) tipicamente de 0,00087 dB/m, enquanto um detector pontual geralmente tem capacidade de detecção a partir de 0,5 dB/m (SECURITON, 2015). Com esta sensibilidade aguçada do sistema de aspiração de fumaça, cada vez mais essa topologia vem sendo aplicada no sistema de alarme e combate a incêndio, conforme apresentado na Figura 1.

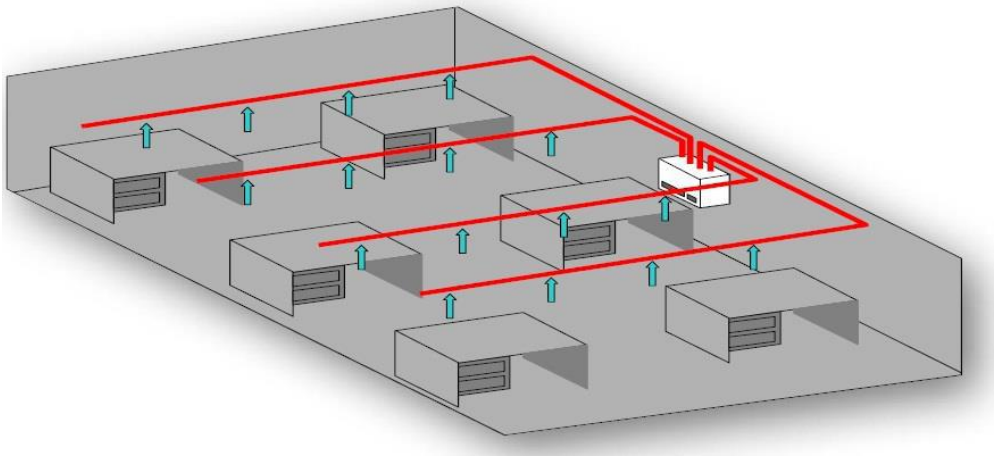
Figura 4: Sistema de Detecção de fumaça por Aspiração de Ar



Fonte: http://bnssolucoes.com.br/ (2015)

A rede de tubulações é precisamente projetada para reduzir o tempo de resposta do sistema a um princípio de incêndio. O ar é aspirado pelos furos distribuídos na área, e levado a uma câmara a laser para análise, conforme apresentado na Figura 02. Um filtro pode ser instalado antes do detector para evitar a entrada de partículas de poeira e com isto evitar alarmes falsos. A detecção de partículas de fumaça é baseada na análise das amostras que passam pela câmera ótica do equipamento de alta precisão.

Figura 5: Projeto de Sistema de Detecção de Fumaça por Aspiração de Ar



Fonte: http://bnssolucoes.com.br/ (2015)

Existem diversos pontos críticos (possibilidade da presença de gases tóxicos) em uma planta industrial, onde pode haver vazamentos de Amônia, por isto, uma detecção pontual deste gás se torna economicamente inviável, em virtude do valor dos detectores ser, geralmente elevado. Com isto surge a possibilidade de instalação dos detectores de amônia em conjunto com a central de aspiração de ar, sendo possível um projeto que atenda a análise do ar em diversos pontos simultaneamente.

SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO POR ABSORÇÃO COM FLUIDO DE AMÔNIA

O sistema de refrigeração por absorção é complexo tendo, em vista que a transferência de calor ocorre simultaneamente com os processos de transferência de massa e mudança de fase dos fluidos. O fluido refrigerante chega ao evaporador na forma de uma mistura líquido/vapor, o calor é então trocado no evaporador que é responsável pela redução de temperatura da água gelada. (CRUZ, D. R.; MACAGNAN, M. H.; WANDER, P. R.; LIMA, L. P., 2014).

Fluídos Refrigerantes são substâncias empregadas como veículos térmicos na realização dos ciclos de refrigeração. Em ciclos de compressão a vapor, o refrigerante é o fluido de trabalho que alternadamente vaporiza e condensa quando absorve e libera energia térmica. A amônia (ou gás amônia, NH_3) é considerada um fluído refrigerante do grupo dos compostos inorgânicos, identificada como R-717. Apesar da Amônia e dos hidrocarbonetos serem parte do grupo de fluídos refrigerantes naturais (assim chamados por serem encontrados nos ciclos naturais na terra), ambos possuem algumas restrições que limitam o seu uso (SEELENT, 2011).

A Amônia vem sendo utilizada como fluido nestes sistemas, por ser um gás de alto poder refrigerante e baixo potencial de destruição do ozônio estratosférico, o que o torna adequado para ser usado em grandes máquinas de refrigeração industrial, evitando assim os usuais compostos orgânicos clorofluorcarbonos (CFC) (FELIX, E. P.; CARDOSO, 2004).

De acordo com a Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico (FISPQ), a amônia é uma substância higroscópica que possui peso molecular de 17 $g.mol^{-1}$, geralmente apresenta-se na forma de gás comprimido liquefeito, incolor, com ponto de fusão: -77,73 °C e ponto de ebulição: -33,35 °C. Quanto ao odor, este é considerado picante, extremamente penetrante e irritante, o que facilita sua detecção pelo olfato mesmo a concentrações baixas (PETROBRAS DISTRIBUIÇÃO, 2015; CETESB, 2015).

O gás é um irritante das vias respiratórias, olhos e pele, dependendo do tempo e níveis de exposição podem ocorrer severas lesões corporais. A inalação pode causar dificuldades respiratórias, broncoespasmo, queimadura da mucosa nasal, faringe e laringe, dor no peito e edema pulmonar. A ingestão do gás causa náusea, vômitos e inchação nos lábios, boca e laringe. Em altas concentrações, pode haver necrose dos tecidos e queimaduras profundas.

O contato com os olhos em baixas concentrações (10 ppm) resulta em irritação ocular e lacrimejamento. A exposição a concentrações mais altas pode ser fatal (MTE; SIT; DSST, 2005).

Segundo o Ministério do Trabalho, através da NR-15, no Anexo 11, o limite de concentração de Amônia para tornar o ambiente contaminado é de 20 ppm ou 14 mg/m^3. Tendo este valor como referência o sistema de detecção e alarme de incêndio pode ser programado para alertar para uma evacuação quando o ambiente atingir este limite.

Para detecção do gás de Amônia torna-se necessário a utilização de equipamentos específicos que tem a capacidade de quantificar a concentração do gás através de um processo eletroquímico de alta precisão.

OBJETIVO

Desenvolver e aplicar uma técnica que seja eficiente para detecção de Amônia em frigoríficos, tornando o local mais seguro a possíveis vazamentos que possam ocorrer nos evaporadores e casas de máquina.

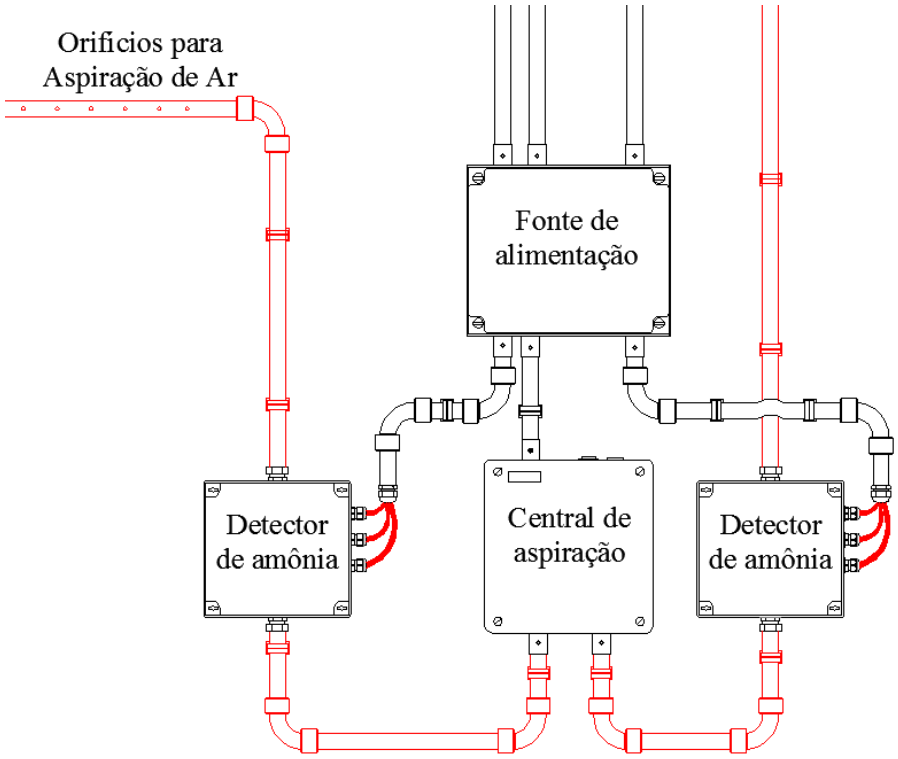
Atender aos requisitos do Ministério do Trabalho em relação à segurança dos colaboradores.

MÉTODO

O trabalho se caracteriza por uma pesquisa de campo, com análise de aplicações de técnicas para detecção e alarme de incêndio em sistemas de refrigeração, o estudo foi aplicado em frigoríficos na região oeste do estado do Paraná (Brasil), durante os meses de junho a outubro de 2015.

Através da conexão entre o sistema de detecção por aspiração aos detectores de Amônia, aumenta-se consideravelmente a área de detecção deste gás, tendo em vista que utilizando essa topologia cada orifício da tubulação do sistema de aspiração torna-se um ponto para amostragem do ar, conforme apresentado na Figura 3.

Figura 6: Esquema de Ligação para Sistema de Detecção de Amônia



Fonte: Do autor (2015)

O sistema eletrônico pode ser colocado em áreas com temperatura superior a das câmeras de estocagem e tuneis de congelamento (~ -35°), isto aumenta a vida útil dos equipamentos por não estarem em um ambiente extremo. Os locais críticos para vazamentos de Amônia na planta podem ser analisados através dos orifícios de aspiração que podem ser colocados exatamente no local onde há possibilidade de vazamento de Amônia (evaporadores e compressores). Tanto o sistema de amostragem de ar como no caso de detectores pontuais, é

possível utilizar suas saídas para automação (desligamentos de válvulas, envio de informação a supervisórios, disparo de sirenes específicas para alertar o vazamento de gás toxico).

Os orifícios para aspiração de ar podem ser distribuídos nos pontos onde há maior probabilidade de ocorrerem vazamentos de Amônia, sendo que a quantidade e área de cobertura é definida pelo local a ser instalado, atendendo as normativas EN54 (em relação à quantidade de pontos de detecção e distância máxima para resposta do sistema) e NBR 17240 (considerando a área de cobertura do sistema e forma adequada de alarme através do sistema de detecção).

A infraestrutura do sistema pode ser distribuída por cima dos isopainéis (forro), evitando assim o choque com empilhadeiras ou a destruição do sistema pela danificação da tubulação.

RESULTADOS PARCIAIS

Através do software Pipeflow do fabricante do equipamento de aspiração, é possível fazer as simulações necessárias para avaliar a resposta do sistema em relação a uma perturbação e desta forma garantir que o sistema tenha uma resposta rápida e eficaz, atendendo a EN 54 e NBR 17240, em relação ao tempo máximo para indicação de uma ocorrência no sistema.

Os equipamentos utilizados tem capacidade de registrar os eventos e emitir relatórios de detecção, com data, horário e nível de gás detectado, com isto, será possível desenvolver manutenção preventiva no sistema de refrigeração para evitar futuros vazamentos em locais que apresentam esta característica. A avaliação final da solução poderá ser quantificada após 3 meses do sistema instalado.

CONCLUSÕES

O Sistema de detecção de Amônia através da aspiração de ar tem se mostrado eficiente na detecção de vazamentos em evaporadores, visto que a aplicação do sistema de aspiração permite a análise de diversos pontos críticos na indústria, fazendo a análise de diversas amostras e obtendo um resultado mais abrangente.

Após a detecção prévia de indícios de Amônia (condição pode ser regulada por saída analógica do equipamento), uma equipe treinada deve ser deslocada para o local para medição dos níveis de contaminação e averiguação das dimensões do vazamento.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 17240:** Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio. Rio de Janeiro, 2010. 54p. ISBN: 978-85-07-02258-9.

CETESB. **Ficha de Informações de Produto Químico – Amônia Anidra.** Disponível em: <http://sistemasinter.cetesb.sp.gov.br/produtos/ficha_completa1.asp?consulta=AM%D4NIA%20ANIDRA&cod=AM%D4NIA%20ANIDRA>. Acesso em: 10 out. 2015.

CRUZ, D. R.; MACAGNAN, M. H.; WANDER, P. R.; LIMA, L. P.. **Estudo de Viabilidade de um Sistema de Refrigeração por Absorção Amônia/Água Utilizando Rejeito Término em Indústria Frigorifica.** MERCOFRIO 2014 - 9º Congresso Internacional de Ar Condicionado, Refrigeração, Aquecimento e Ventilação. Porto Alegre, 2014.

EN 54. **Fire detection and fire alarm systems.** European Standard, 2010. 70p. ISBN: 978-0-580-54279-4.

FELIX, E. P.; CARDOSO, A. A.. **Amônia (NH_3) Atmosférica: Fontes, Transformação, Sorvedouros e Métodos de Análise.** Quim. Nova, Vol. 27, No. 1, P.123-130 Araraquara, 2004.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego; Secretaria de Inspeção do Trabalho; Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho. **Nota técnica nº 03/2004:** Refrigeração Industrial por Amônia: riscos, segurança e auditoria fiscal. Brasília: MTE, SIT, DSST, 2005.

PETROBRAS DISTRIBUIDORA. **Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico – Amônia Industrial.** Versão 5. 2015.

SECURITON. **Sistemas de alarme e sistemas de segurança.** Disponível em: <http://www.securiton.com/pt/produtos/deteccao-de-incendio>. Acessado em 10 de outubro de 2015.

SEELENT, Jonas Josiel. **Refrigerador de bebidas de alto rendimento.** 2011. 52 f. TCC (Graduação) - Tecnólogo em Manutenção Industrial, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2011.

ID:24824

SISTEMAS PREVENTIVOS EM FRIGORÍFICOS: DETECÇÃO, ALARME DE INCÊNDIO E ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Stéfano Frizzo Stefenon, Mestre em Engenharia Elétrica - FURB, 2015. Atualmente Professor Titular do Curso de Engenharia Elétrica UNIPLAC. (stefanostefenon@gmail.com)

Rafael Moraes das Neves, Especialista em Segurança do Trabalho – FURB, 2015. Atualmente Diretor BNS Soluções, Sistemas Preventivos. (comercial@bnssolucoes.com.br)

Anne Carolina Rodrigues Klaar, Estudante do curso de Mestrado em Educação – UNIPLAC.

Atualmente Professora de Metodologia Acadêmica SENAI-SC (carolklaar@gmail.com)

Fernanda Matos Wolf, Estudante do curso de Engenharia Elétrica – UNIPLAC. Atualmente Estagiaria em Projetos na Empresa Prevenself (fernandinha.wolf@gmail.com).

RESUMO

Os sistemas preventivos em abatedouros e na indústria de processamento de carne acabam se destacando nas vistorias do Ministério do Trabalho, tendo em vista os crescentes casos de incêndio e os inúmeros vazamentos de gases tóxicos que tornam o ambiente perigoso.

Para atender as necessidades destes sistemas em áreas agressivas, é necessário um estudo direcionado, visto que, soluções triviais não atendem as necessidades do ambiente, onde o grau de proteção e a robustez dos equipamentos são necessários para obter um sistema confiável.

O presente trabalho é baseado nas soluções necessárias para o projeto e execução dos sistemas de Detecção, Alarme de Incêndio e Iluminação de Emergência em frigoríficos, apresentando as necessidades dos equipamentos e diferenças nas topologias adotadas. O trabalho destaca os tipos de equipamentos mais indicados para estes ambientes, além dos mais eficientes, com base na experiência em projetos e execução deste tipo de sistema dos autores.

Palavras-chave: Detecção e Alarme de Incêndio; Iluminação de Emergência; Projeto Preventivo em Frigoríficos.

INTRODUÇÃO

Os sistemas preventivos são projetados com o foco na segurança das pessoas e do patrimônio a ser monitorado, existem alguns tipos de sistemas que podem ser mais indicados para situações específicas, com o caso dos frigoríficos. As características do projeto devem levar em consideração a presença de umidade no ambiente, altas diferenças de temperatura causando a condensação, além dos riscos de vazamentos de alguns gases tóxicos dos sistemas de refrigeração.

O sistema de Iluminação de Emergência é responsável por manter a iluminação na falta desta por parte da concessionária de energia elétrica. Outra função e talvez a mais importante são nos casos de incêndio, onde o sistema deverá ser desenergizado, para que o corpo de bombeiros possa fazer o combate ao fogo, ficando somente o sistema de emergência limitado em 30 VCC, garantindo assim a segurança dos bombeiros e pessoas que estiverem no local (NBR 10898, 1999). Este sistema geralmente é integrado ao balizamento das saídas de emergência que indicam o local mais próximo em uma rota de fuga (NBR 9077, 2001)

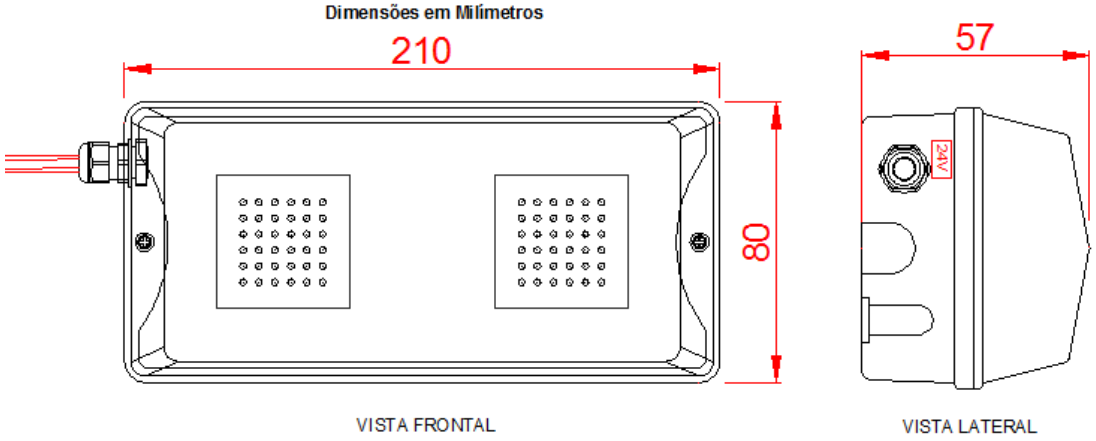
Existem sistemas de iluminação de emergência autônomos, centralizados com centrais de baterias em salas técnicas e centralizados com motogeradores, onde o fornecimento de energia é feito para um grupo de luminárias.

Atualmente o sistema de iluminação autônomo vem sendo pouco utilizado, apesar de um baixo custo inicial de implantação, a topologia se torna desinteressante por necessitar de manutenção frequente e possivelmente sua troca a cada 2 anos, devido a vida útil das baterias. Havendo risco de contaminação do alimento as baterias não podem ser colocadas no ambiente, tornando inviável a utilização deste sistema.

O sistema mais utilizado atualmente é o sistema centralizado por possuir baixa manutenção nas luminárias, onde a principal fonte de geração é o banco de baterias, tendo em vista o alto custo que instalação dos motogeradores.

As luminárias utilizadas nos sistemas de iluminação de emergência em frigoríficos tem sua proteção em policarbonato conforme apresentado na Figura 1, tendo em vista que o vidro não poder ser utilizado sem proteção direta.

Figura 7: Luminária Utilizada em Frigoríficos



Fonte: http://bnssolucoes.com.br/ (2015)

A utilização de iluminação a LED (*Light Emitting Diode*) vem se tornando cada vez mais comum, visto que sua eficiência é maior em relação aos outros tipos de lâmpadas e possui uma vida útil elevada.

Os equipamentos do sistema de alarme de incêndio também devem ser especificados levando em consideração as condições do ambiente aos quais serão expostos. Existem dois tipos de circuitos que vem sendo utilizados para o sistema de alarme de incêndio, que é o circuito em laço tipo classe A e o circuito em laço tipo classe B (NBR 17240).

No circuito em laço do tipo classe A, o sistema é projetado em forma de anel, desta forma tornando o sistema redundante e com isto trazendo maior confiabilidade, este tipo de circuito vem cada vez mais sendo utilizado para diversas aplicações (NBR 17240).

No circuito em laço tipo classe B, o circuito possui em resistor no final circuito, chamado de resistor final de linha. Este é monitorado e com isto além do alarme é possível detectar rompimento do cabo, porém por não haver redundância neste tipo de circuito, quando há rompimento do cabo todos os dispositivos ligados ao cabo estarão fora de funcionamento (NBR 17240).

No caso das câmeras frias, onde a temperatura média é de -36°C, a utilização de equipamentos eletrônicos não é recomendada. Para resolução deste problema podem ser utilizados equipamentos especiais, que possuem sua eletrônica instalada fora da câmera fria conforme a Figura 2, assim protegendo a área com um equipamento que suporta esta condição.

Figura 8: Acionador Manual para Câmera Fria

Fonte: http://bnssolucoes.com.br/ (2015)

O Grau de proteção dos equipamentos são as medidas de seu invólucro, visando:

- Proteção de pessoas contra o acesso às partes perigosas no interior do invólucro.
- Proteção dos equipamentos no interior do invólucro contra a penetração de objetos estranhos e efeitos prejudiciais devido à penetração de água.

Os invólucros são designados por uma simbologia que é composta de uma sigla IP (Proteção Internacional), seguido de dois dígitos, que classificam o grau de proteção do equipamento. O primeiro numeral indica que o equipamento provê proteção contra ingresso de objetos sólidos estranhos e o segundo numeral indica proteção contra penetração de água (EN 54, 2010).

Em sistemas preventivos para frigoríficos é necessário haver um grau de proteção tipicamente superior a IP55, visto que o local de processamento de carnes possui umidade relativa do ar elevada e precisa constantemente ser lavado.

OBJETIVO

Apresentar os requisitos adequados para o desenvolvimento de projetos preventivos para áreas de frigoríficos. Atendendo as necessidades das instalações preventivas em relação às normativas regulamentadoras destas áreas.

Atender aos requisitos do Ministério do Trabalho em relação à segurança dos colaboradores.

MÉTODO

O trabalho se caracteriza por um estudo de caso, com análise das possíveis soluções para detecção e alarme de incêndio, o estudo foi aplicado em frigoríficos na região oeste do estado do Paraná, além da região central e oeste do estado de Santa Catarina (Brasil), durante os meses de fevereiro a outubro de 2015.

A coleta de dados realizada foi com base nas necessidades dos sistemas preventivos apresentadas nos frigoríficos, à análise dos dados foi realizada focando a melhor solução para atender os requisitos das normativas, desta forma tornando o sistema confiável e eficiente.

Existem legislações nacionais específicas em relação à segurança, apesar disto cada estado criou suas próprias legislações em concordância com as Normas Regulamentadoras (NR) do Ministro do Trabalho, com o objetivo de facilitar o entendimento das normas nacionais. Porém a grande diversidade de regulamentação torna as atividades do profissional difícil, pois as exigências mudam de acordo com a região. (BRENTANO, 2010)

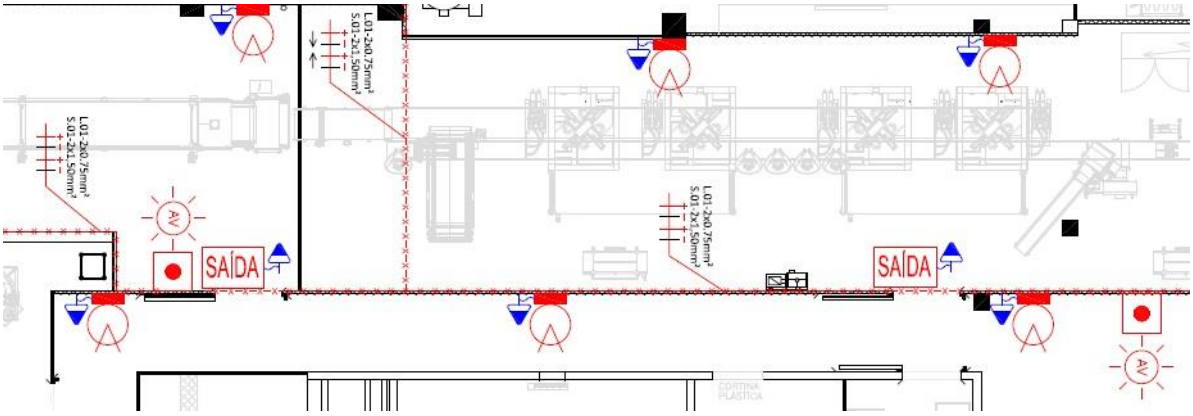
Os frigoríficos são áreas que se caracterizam por serem úmidas e trabalharem com temperaturas negativas, com isto é necessário à utilização de equipamentos com maior proteção para condição que estarão expostos, na Figura 3 é apresentada uma instalação típica dos sistemas de alarme de incêndio e iluminação de emergência que atende esta necessidade.

Figura 9: Instalação Típica de Sistema Preventivo em Frigorífico

Fonte: Do autor (2015)

O projeto do sistema de detecção e alarme de incêndio deve ser constituído de forma a garantir a detecção de um princípio de incêndio. O tipo do sistema de detecção irá variar conforme o tipo de atividade desenvolvida no local, levando em conta a sensibilidade e o tempo de resposta do sistema, na Figura 4 é apresentado um corte de um projeto preventivo aplicado. No desenvolvimento do projeto faz-se necessário a elaboração de um memorial descritivo contendo as premissas de detecção, arquitetura do sistema, interfaces com outros sistemas, lógica de funcionamento e ações a serem procedidas em relação ao sistema. (NBR 17240, 2010).

Figura 10: Projeto Preventivo Alarme de Incêndio e Iluminação de Emergência



Fonte: Do autor (2015)

Para proporcionar a iluminação suficiente e adequada permitindo a locomoção das pessoas para o exterior da edificação é necessário um sistema de iluminação de emergência sendo um conjunto de componentes que garantem a segurança das pessoas que estiverem dentro da edificação.

RESULTADOS

A aplicação de sistemas preventivos mais robustos e eficientes vem trazendo maior confiabilidade nos locais onde são aplicados. A detecção prévia de incêndios onde há o sistema de alarme de incêndio reduz o risco de incêndios em maiores proporções. Nos locais onde ocorreram princípios de incêndio que foram detectados previamente, a prevenção contra estas intempéries cobriram o investimento de instalação do sistema, comparando-se com os gastos que seriam necessários para readequar a planta após um incêndio de grandes proporções.

CONCLUSÕES

Os projetos para os sistemas preventivos precisam atender as condições do ambiente, sendo necessária a avaliação de cada local para uma aplicação de soluções específicas, que tornam o sistema mais confiável a proteção da vida humana e patrimônio.

O desenvolvimento e aplicação de projetos em frigoríficos têm sido aprimorados, pois novas tecnologias vêm sendo aplicadas com sucesso, tornando os sistemas preventivos mais confiáveis em relação à robustez, além de eficientes.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9077**: Saídas de emergência em edifícios. Rio de Janeiro, 2001.

_____. **NBR 17240:** Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio. Rio de Janeiro, 2010. 54p. ISBN: 978-85-07-02258-9.

_____. **NBR 10898:** Sistema de Iluminação de Emergência. Rio de Janeiro, 1999. 24p.

BRENTANO, Telmo. **A Proteção Contra Incêndios no Projeto de Edificações.** 2. ed.

Porto Alegre: Ed. do Autor, 2010.

EN54. **Fire detection and fire alarm systems.** European Standard, 2010. 70p. ISBN: 978-0-580-54279-4.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego; Secretaria de Inspeção do Trabalho; Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho. **Nota técnica nº 03/2004:** Refrigeração Industrial por Amônia: riscos, segurança e auditoria fiscal. Brasília: MTE, SIT, DSST, 2005.

ID:24847

QUALIDADE DE VIDA URBANA E A PROMOÇÃO DA CIDADANIA LOCAL

Profa. Dra. Marina Patrício de Arruda[1]
Bruno José Peixer[2]
Prof. Dr. Geraldo Augusto Locks[3]
Profa. Dra. Anelise Viapiana Masiero[4]

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo geral: conhecer a identidade social, as práticas socioambientais bem como alguns indicadores de qualidade de vida urbana dos moradores de um bairro de Lages SC. O referido bairro encontra-se inserido num contexto particular de área pública, de propriedade da Embrapa e posse da Epagri/Estação Experimental de Lages, situado sobre a bacia do rio Canoas e borda de afloramento do Aqüífero Guarani. Tratou-se de uma pesquisação com o objetivo de promover mudanças sociais, onde os pesquisadores reúnem dados e observações para esclarecer equívocos ou danos ambientais e apresentar propostas de mudanças. Essa proposta se desenvolveu por meio de reuniões fundamentadas na estratégia de Educação Permanente (EP), possibilitando uma proposta orgânica e participativa ao permitir que emergisse discussões sobre os problemas próprios ao bairro como a questão da reciclagem do lixo, o cuidado com a água, com o meio ambiente entre outras. Participaram da pesquisa, 55 moradores do bairro que foram contatados por acessibilidade. Observou-se que os moradores daquele bairro, em sua maioria, não possuem rede coletora de esgoto; ingerem água diretamente da torneira; reciclam o lixo; procuram outros locais para lazer; desconhecem a existência de área de afloramento do Aquífero Guarani no bairro. As atividades desenvolvidas por meio deste projeto permitiram abordar vários aspectos que influenciam as condições de vida dos moradores. Neste contexto foi possível desenvolver a noção de cidadania, bons hábitos de vida, cuidado com o meio ambiente e propor reflexões pertinentes à promoção de cidadania local.

Palavras-Chave: Qualidade de Vida Urbana, Cidadania, Aquífero Guarani.

INTRODUÇÃO:

[1] Docente dos Programas de Pós-graduação em Educação e Ambiente e Saúde - UNIPLAC
[2] Acadêmico do Curso de Ciências Contabéis UNIPLAC e Bolsista ART. 171
[3] Docente do Programa de Pós-graduação em Educação - UNIPLAC
[4] Docente do Programa de Pós-graduação em Ambiente e Saúde

Essa pesquisação realizada junto a um bairro próximo ao centro de Lages SC, possibilitou discussões sobre a relação cidadania, saúde e ambiente. Considerando que a sociedade, produtora de riscos, busca na reflexão soluções para si própria (JACOBI,2005) procuramos promover discussões e reflexões sobre possíveis mudanças com a participação dos moradores daquele bairro. Inserido num contexto particular de área pública, de propriedade da Embrapa e posse da Epagri/Estação Experimental da cidade de Lages, o referido bairro encontra-se situado sobre a bacia do rio Canoas, na borda do afloramento do Aqüífero Guarani, importante reserva de água subterrânea. Por esta particularidade, o local possui várias nascentes sendo considerada uma região rica em Floresta de Araucária e campos integrando uma Área de Preservação Permanente (APP). Vale salientar que a conservação das APPs em áreas urbanas não é importante apenas para a qualidade dos recursos hídricos, solos e preservação da biodiversidade, ela tem ainda a função de melhorar a qualidade ambiental do local, proporcionando uma melhor qualidade de vida a população.

Estudos sobre a qualidade de vida são cada vez mais numerosos e de acordo com Ross (1995 , p.217), o crescimento rápido das cidades não pode ser acompanhado no mesmo ritmo pelo atendimento de infra-estrutura para melhoria da qualidade de vida. O conceito de qualidade de vida urbana envolve outros conceitos, tais como os de "[...] bem-estar social, qualidade de vida, qualidade ambiental, pobreza, desigualdades sociais, exclusão social, vulnerabilidade social, desenvolvimento sustentável e sustentabilidade [...]"(NAHAS, 2005, p. 22). Nesse sentido, podemos compreender que a qualidade de vida urbana envolve, sem dúvida, as dimensões da sustentabilidade, passíveis de serem problematizadas a partir de alguns indicadores. Por meio desse projeto, a UNIPLAC, se colocou numa participação ativa de promoção de cidadania local ao buscar, integrar conhecimento de áreas diversas para a compreensão da complexidade do real.

O presente estudo teve como **objetivo geral**: conhecer a identidade social, as práticas socioambientais bem como alguns indicadores de qualidade de vida urbana dos moradores de um bairro de Lages SC.

METODOLOGIA:

Participaram dessa pesquisa 55 moradores, amostragem obtida por acessibilidade, com a assinatura do Termo Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

A metodologia desta pesquisa contemplou os fundamentos da Educação Permanente (EP) baseada na aprendizagem significativa. Entende-se que a educação e desenvolvimento das pessoas não envolvem apenas conhecimentos técnicos, mas consideram também os aspectos individuais, os valores e as idéias de cada um. Esta pesquisa buscou estabelecer um conhecimento de abordagem social baseado na pesquisa-ação, metodologia participativa, que pelas definições de Bogdan e Biklen (1994), consiste na coleta de informações sistemáticas com o objetivo de promover mudanças sociais, onde os pesquisadores reúnem dados e observações para esclarecer equívocos ou danos ambientais e apresentar propostas de mudanças.

A pesquisa-ação é um método de pesquisa que agrega diversas técnicas de pesquisa social, com as quais se estabelece uma estrutura coletiva, participativa e ativa no nível da captação da informação, e requer a participação dos envolvidos no problema investigado (MINAYO, 2006). O objetivo da pesquisa-ação é resolver ou esclarecer os problemas identificados na situação observada. Buscou-se na metodologia participativa e nos seus procedimentos, identificar os problemas, a participação dos atores sociais, o contato da população com acadêmicos, o confronto entre teoria e prática, gerando aprendizado mútuo e novos questionamentos para a significação pesquisa -ensino- extensão.

Neste sentido, a coleta de dados para o estudo originou-se das reflexões feitas com a comunidade e contemplou questões relativas ao número de pessoas que residem na casa, escolaridade, número de filhos e idade, tempo de residência no bairro, origem da família. Ainda, informações acerca das condições do tratamento do esgoto, problemas próprios ao bairro como a questão da reciclagem do lixo, o cuidado com a água, com o meio ambiente entre outras. Utilizou-se, como instrumento de pesquisa um questionário.

A análise quantitativa dos dados foi feita por meio da estatística descritiva, com utilização do Programa SPSS.

RESULTADOS

A média de idade dos participantes deste estudo foi de 45 anos e 5 meses, sendo 73% do sexo feminino. Em relação ao número de pessoas que residem na casa o maior índice foi de 3 moradores (34,5%) seguido de 2 (21,8%) e 4 (16,4%). Quanto ao número de filhos

observa-se que a maioria das famílias tem poucos filhos sendo que 58,2% dos que responderam tem até 2 filhos.

Dos 55 entrevistados, 52 responderam que há coleta pública de lixo. A forma como estes tratam o lixo esta representada na tabela abaixo.

Tabela 1. Forma de tratamento do lixo

Forma que armazena	Frequência	Percentual	Percentual Válido
armazena tudo junto	12	21,8	23,5
separa o lixo para a coleta seletiva	38	69,1	74,5
faz compostagem	1	1,8	2,0
Total	51	92,7	100,0
Total	55	100,0	

Os gráficos a seguir demonstram o destino do lixo orgânico, do lixo reciclável e do óleo de cozinha.

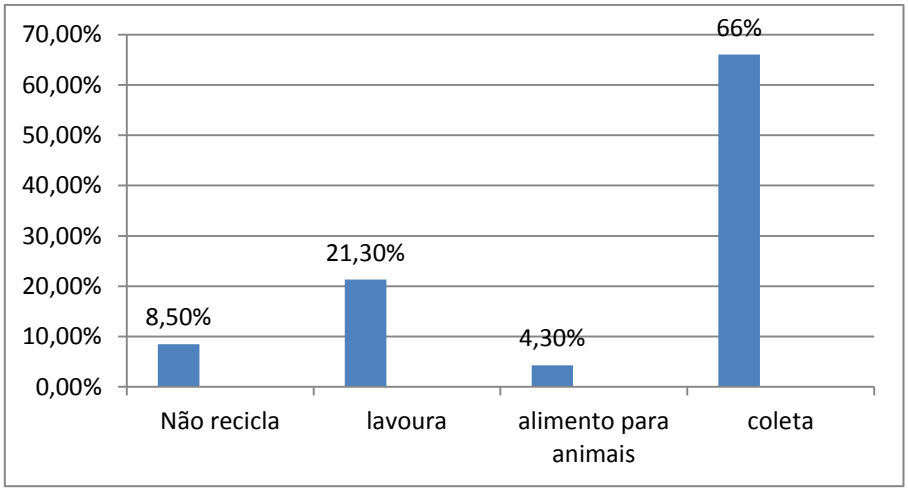


Gráfico 1. Destino do lixo orgânico.

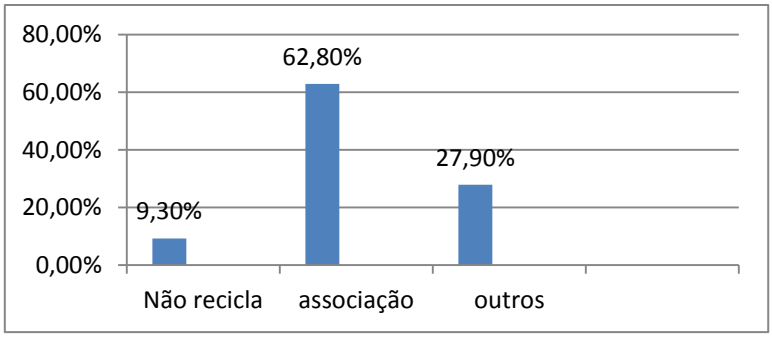


Gráfico 2. Destino do lixo reciclável

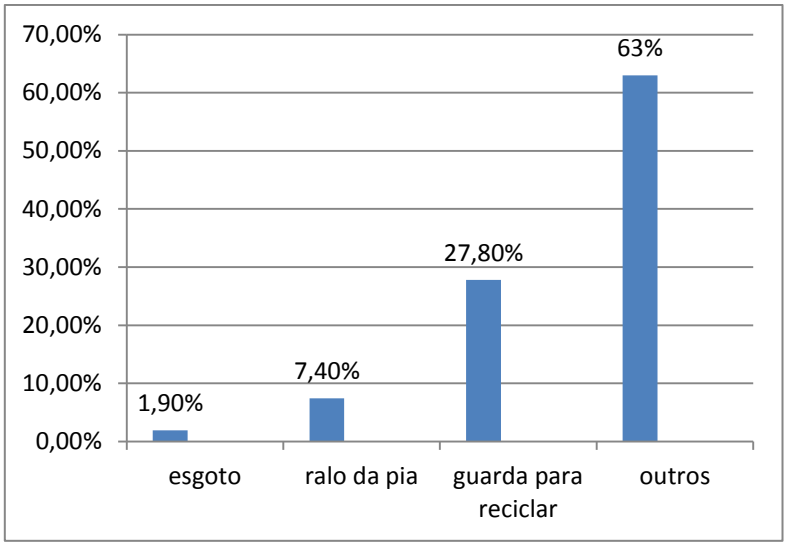


Gráfico3. Qual o destino do óleo de cozinha

Em relação a água consumida, a maioria dos entrevistados (70%) toma direto da torneira, 20% filtrada e 10% outros fontes, na qual se destaca o consumo de água mineral. O relato de internações, diarréias, parasitoses por água ou alimentos contaminados é insignificante, sendo apenas de 2%, sendo que 78% da população procura o posto médico do bairro. Quanto a qualidade do transporte 78,6% dos entrevistas diz estar bem atendido, 9,5% relatam poucas opções e 11,9% dizem ter apenas uma linha.

As Tabelas 2 a 3 mostram as opções de lazer que existem no bairro e quais poderiam ser oferecidas.

Tabela 2. Quais opções existem no bairro

Opções	Frequência	Percentual	Percentual Válido
atividades para terceira idade	23	41,8	53,5
jogos	4	7,3	9,3
outros	7	12,7	16,3
nâo tem	9	16,4	20,9
Total	43	78,2	100,0
Total	55	100,0	

Tabela 3. Que opções poderiam ser oferecidas?

	Frequência	Percentual	Percentual Válido
mais festas	10	18,2	26,3
encontros p jovens	10	18,2	26,3
jogos	6	10,9	15,8
outros	12	21,8	31,6
Total	38	69,1	100,0
Total	55	100,0	

Tabela 4. O que fazem os jovens nos finais de semana?

	Frequência	Percentual	Percentual Válido
outros lugares diversão	27	49,1	56,3
organizam próprias festas	5	9,1	10,4
frequentam festas comunidade	2	3,6	4,2
outros	14	25,5	29,2
Total	48	87,3	100,0
Total	55	100,0	

Dos entrevistados, 62% sabem que existem nascentes na região, mas apenas 48% têm conhecimento o bairro está localizado em cima de uma micro-bacia hidrográfica.

O gráfico 4 representa ainda, os problemas ambientais identificados pelos moradores do bairro. Importante destacar que eles poderiam relatar mais de um problema.

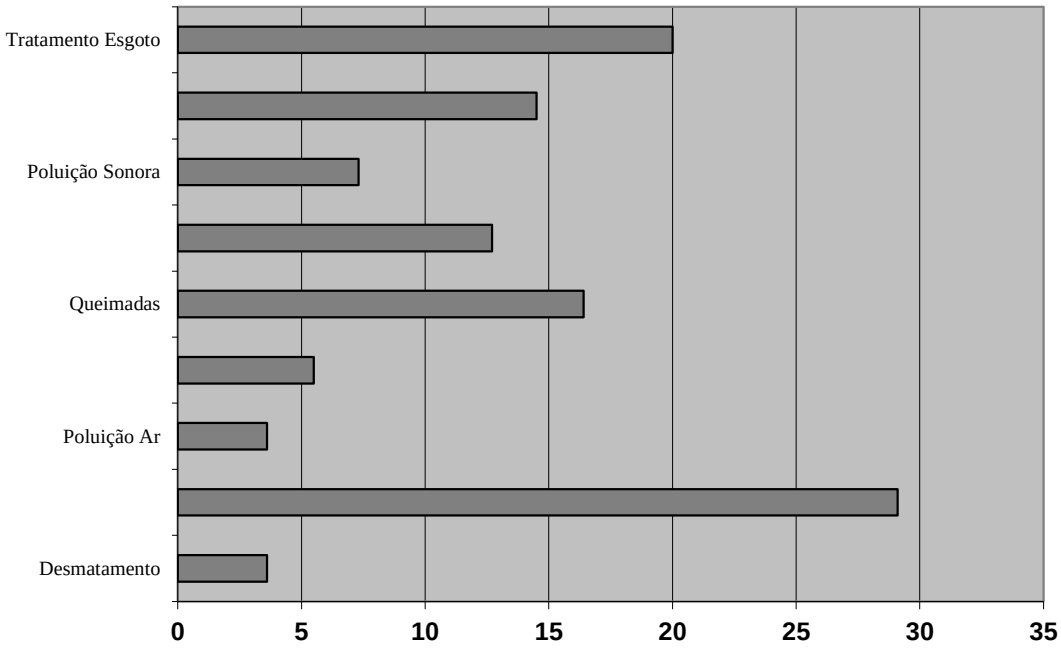


Gráfico 4. Problemas Ambientais identificados

DISCUSSÃO

Ao final desse estudo observamos fatores que merecem nossa atenção por apontarem indicadores de qualidade de vida urbana. A qualidade de vida urbana envolve indicadores relacionados à qualidade da água ingerida, a coleta e tratamento de esgoto, pavimentação de ruas, áreas de lazer, núcleos de atendimento a saúde e a educação entre outros (ROSS, 1995, p.217).

Identificou-se que os moradores do referido bairro, na sua maioria: não possuem rede coletora de esgoto; ingerem água diretamente da torneira; têm consciência da importância da reciclagem do lixo (62,80% dos moradores entregam o lixo para a associação de moradores onde o mesmo é separado e vendido para uma cooperativa de reciclagem); procuram outros locais para lazer; desconhecem a existência de área de afloramento do Aquífero Guarani (importante reserva de água subterrânea), no seu bairro.

Segundo o conceito de Fairclough (2001) o sujeito social possui capacidade de agir sobre outros, já que está imerso em relações sociais, e agir sobre o mundo (e, também, é influenciado pelo mundo: instituições, cultura e ideologia). Ele é perpassado e constituído

pelos muitos discursos que circulam na sociedade, que são moldados e restringidos socialmente.

As atividades desenvolvidas ao longo do ano por meio desse projeto permitiram abordar vários aspectos que influenciam as condições de vida dos desses moradores. Neste contexto foi possível desenvolver a noção de cidadania, bons hábitos de vida, cuidado com o meio ambiente e propor reflexões pertinentes ao contexto local e atuação coletiva. A Associação de moradores se transformou em espaço de aprendizagem, de promoção de cidadania, e a consciência de que é preciso cuidar do meio ambiente surgiu do compromisso de todos para com a coleta e separação do lixo. Essa atitude tornou-se, então, parte integrante da vida da comunidade local pela pesquisação ali proposta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, ACF. A participação da comunidade construindo uma Identidade social e coletiva. Disponível em em http://www.versaobeta.ufscar.br/index.php/vb/article/viewFile/93/47) acesso em 06/05/2012.

JACOBI, P.R. Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. InEducação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 233-250, maio/ago. 2005

FAIRCLOUGH, N. Discurso e mudança social. Brasília: Editora da Universidade de Brasília,b2001

MINAYO MCS. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 9. ed. (rev. e ampl.) São Paulo: Hucitec, 2006.

NAHAS, Maria Inês. Indicadores intra-urbanos como instrumentos de gestão da qualidade de vida urbana em grandes cidades: discussão teórico-metodológica. In: Planejamento público e indicadores sociais. Curitiba, 2005.

ROSS, J. L. S. A sociedade industrial e o ambiente. In: ROSS, J. L. S. (org.) Geografia do Brasil. 2 ed. São Paulo: Edusp, 1995,p.211-218.

THIOLLENT, M. Metodologia da pesquisa-ação. 10ª ed. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 2000.

ID: 24920

TEORES DE ALUMÍNIO EXTRAÍDOS COM A SOLUÇÃO DE KCL E DETERMINADOS PELAS CURVAS DE TITULAÇÃO POTENCIOMÉTRICA[1]

[2]**Gabriel Octávio de Mello Cunha**;

[3]Bethina Bastos Barboza;

[2]Eduardo da Silva Daniel;

[2]Cleber Rech.

[1] Trabalho executado com recursos da CAPES/FAPESC e UDESC.
[2] Doutorando em Ciência do Solo da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC-CAV); Lages, SC; gabriel.cunha4@gmail.com.
[3] Estudante do curso de Engenharia Ambiental; Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC-CAV), Lages, SC.

RESUMO

O alumínio (Al) "trocável" é tradicionalmente quantificado no extrato da solução de KCl1 mol L^{-1} (Al-KCl), mas nem sempre o Al provém unicamente de formas trocáveis desse elemento. O presente trabalho objetivou investigar as formas de Al presentes em solos ácidos de várias regiões brasileiras, com distintas mineralogias, buscando elucidar se todo o Al do extrato de KCl 1 mol L^{-1} corresponde às formas trocáveis do elemento. Para tanto, o Al foi determinado pelo método tradicional (KCl 1 mol L^{-1}), e pela variação desse método (curvas de titulação potenciométrica - CTP). A quantificação do elemento foi feita por titulação. Foram analisadas amostras de dois horizontes (A e B) de perfis de solo de cinco estados brasileiros: Acre, Bahia, Pernambuco, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Dois perfis adicionais de Santa Catarina, com níveis mais baixos de Al-KCl, foram incluídos para comparação. Os resultados demonstraram que o KCl 1 mol L^{-1} extrai outras formas de alumínio além da trocável, superestimando seus valores e o método de quantificação do Al trocável através das CTP, segundo a metodologia utilizada, não permitiu identificar quais formas de Al estão sendo neutralizadas a partir do segundo ponto de inflexão da curva. Apenas fornece indicações de que outras fontes de acidez, além da trocável, influenciam na determinação do Al pelo método tradicionalmente utilizado para sua quantificação.

Palavras-chave: solos ácidos, concentração salina, curvas de titulação potenciométrica.

INTRODUÇÃO

O Al trocável é tradicionalmente determinado a partir da extração com soluções de sais não tamponados, sendo o KCl 1 mol L^{-1} o sal mais utilizado, e sua quantificação geralmente é feita por titulometria de neutralização com solução de hidróxido de sódio (NaOH) padronizado. O emprego deste extrator vem sendo recomendado desde Pratt & Bair (1961) e McLean (1965). O Al extraído por esse extrator está sujeito à superestimação devido à dissolução de espécies de Al não trocáveis (hidroxi-Al), pois a dissolução de hidroxi-Al é afetada pelo pH, concentração e característica química do extrator, bem como com o tempo de extração (KISSEL et al., 1971; OATES & KAMPRATH, 1983). Esses bem como vários outros autores, demonstraram que o Al^{+3} constituía a principal fonte de acidez em solos ácidos, e que o Al, assim determinado, estimava de forma adequada os teores de alumínio mais diretamente em equilíbrio com os ocorrentes na solução do solo.

Outro método de determinação do Al-KCl embora não seja preconizado na literatura para estimar o Al trocável, é o das curvas de titulação potenciométrica que podem ser úteis na identificação dos pontos da curva onde a contribuição de outras formas de Al (ou de H^{+}), além das trocáveis, passam a controlar o gasto de base até o ponto de viragem do indicador fenolftaleína. Tais curvas podem ser utilizadas para acompanhar a variação do pH do extrato de solo com KCl em função da adição de base, identificando possíveis pontos de inflexão das curvas que possam indicar mudanças nas formas de alumínio.

Considerando o exposto, o presente trabalho objetivou avaliar os teores de Al extraídos com a solução de KCl 1 mol L^{-1} e as possíveis formas desse elemento que possam estar contribuindo para sua superestimação em solos ácidos de várias regiões brasileiras, com distintas propriedades químicas, físicas, mineralógicas e identificá-las a partir dos pontos de inflexão das curvas de titulação potenciométrica, comparando com os teores de Al obtidos com o método tradicional (KCl 1 mol L^{-1}).

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado com amostras de solos de cinco estados brasileiros, com dois horizontes cada (A e B), sendo estes do Estado do Acre (perfis AC4, AC6, AC9 e AC11), Bahia (BA), Pernambuco (PE), Santa Catarina (Bom Retiro-SCBR e São Joaquim perfil 8-SC8SJ) e Rio Grande do Sul (Formigueiro-RS11 e Rosário do Sul-RSRS). A maioria dos solos apresenta esmectitas (com ou sem polímeros de hidroxi-Al entrecamadas - HE) como filossilicatos dominantes na fração argila, ou predomínio de caulinita com proporções altas de

esmectitas. Foram incluídos também dois perfis de solos com teores mais baixos de Al-KCl, utilizados como referência de solos mais intemperizados, com mineralogia essencialmente caulinítica.

As amostras de solo foram coletadas nos mesmos locais onde já haviam sido previamente descritos perfis de solo, cujos resultados foram publicados em trabalhos (originais) de pesquisa e dissertações, sendo sua classificação, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2006). É importante salientar que, as características químicas, físicas, mineralógicas e as respectivas fontes de referência desses trabalhos estão descritas em Cunha (2013) e Cunha et al. (2014).

Para a determinação do Al "trocável", os extratos de KCl 1 mol L^{-1} e a variação do emprego desse extrator (CTP), foram obtidos pesando-se 4 g de TFSA em tubos de polietileno (falcon) de 50 mL, e adicionando-se 40 mL de solução de KCl 1 mol L^{-1}. Todas as amostras foram agitadas horizontalmente a 120 rpm por 30 min, com medida do pH do extrato após agitação (relação 1:10) e em seguida centrifugadas a 2000 rpm por 10 min.

Na extração do Al-KCl pelo método potenciométrico utilizou-se um eletrodo submerso na solução titulando-se o extrato com NaOH 0,02 mol L^{-1} padronizado, sob agitação magnética. A cada variação de 0,1 unidades de pH, anotou-se o volume de NaOH gasto e o pH do extrato até o ponto de viragem (pH em torno de 9 a 10). A partir dos teores de Al quantificados a cada variação de pH do extrato, foram confeccionadas curvas de titulação potenciométrica para os horizontes A e B dos solos, separadamente. A confecção dessas curvas foi baseada nos estudos de Cabrera & Talibudeen (1979) e Shamshuddin & Tessens (1983). O Al "trocável" por esse método foi estimado com base no volume de NaOH gasto no segundo ponto de inflexão das curvas, que corresponderam a valores de pH em KCl 1 mol L^{-1} entre 5,2 e 5,5. Considerou-se que partir desse ponto, o gasto adicional de NaOH até o ponto de viragem com fenolftaleína, corresponderia a neutralização de formas não trocáveis de Al.

Uma alíquota de 20 mL do centrifugado, em cada um dos métodos supracitados, foi utilizada para quantificação do Al por titulometria com solução de NaOH 0,02 mol L^{-1}, padronizado com biftalato ácido de potássio 0,1 mol L^{-1}, utilizando como indicador a fenolftaleína. Todas as análises químicas foram realizadas com três repetições.

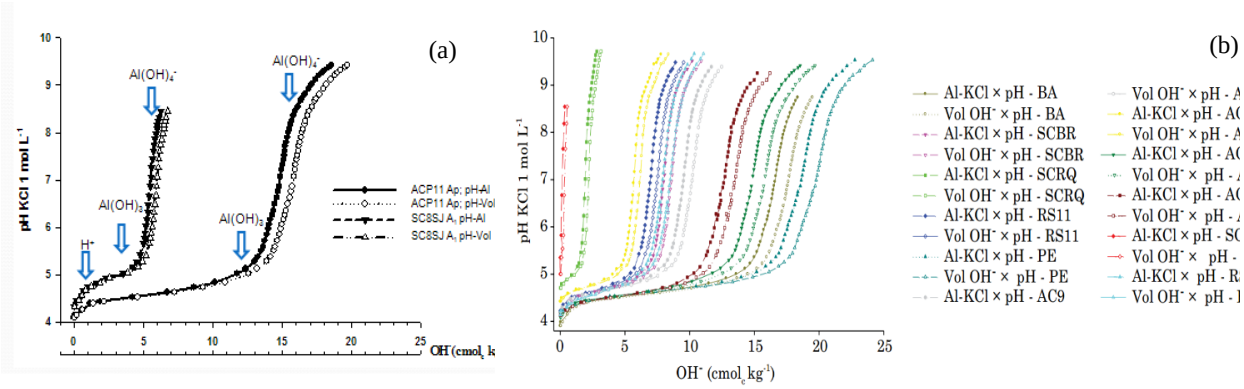
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 1a mostra o comportamento das curvas de titulação (pH x Al e Volume de base gasto) das amostras de solo do horizonte A dos perfis do Acre (AC11) e de São Joaquim (SC8SJ). Apesar da grande diferença de teores de Al, observa-se comportamento similar das curvas. No pH em KCl em torno de 4,5 (pH H_2O ~ 5,0) para ambas as amostras tituladas com NaOH 0,02 mol L^{-1}, são neutralizados inicialmente os íons H^+ (primeiro ponto de inflexão da curva) provenientes das formas parcialmente hidroxiladas dos monômeros de Al. Com o aumento do pH em KCl para valores em torno de 5,0 a 5,2 (pH H_2O ~ 6,0) ocorre o segundo ponto de inflexão da curva e nessa faixa de pH inicia a precipitação do alumínio na fase sólida - gibbsita $Al(OH)_3$. Em valores de pH em KCl acima 8,5 (pH H_2O ~ 9,0) (São Joaquim Perfil 8) e pH KCl acima de 9,5 (pH H_2O ~ 10,0) (Acre Perfil 11), ocorre o terceiro ponto de inflexão da curva onde todo o alumínio está neutralizado na forma de aluminato $Al(OH)_4^-$. Na figura 1b, onde estão expostas todas as curvas obtidas para o horizonte B dos solos, constata-se que o comportamento das curvas das amostras de solo provenientes de diferentes estados brasileiros são similares àquelas encontradas nos estudos de Cabrera & Talibudeen (1979) e Shamshuddin & Tessens (1983), conforme era esperado.

As quantidades de Al quantificadas correspondentes, entretanto, variam conforme o solo, em função dos teores do elemento. A partir do segundo ponto de inflexão, até o terceiro, que ocorreu a valores de pH em KCl 8,5 ou superior, outras formas de Al (ou H^+) são neutralizadas, correspondendo provavelmente as formas não trocáveis de Al que continuam contribuindo no tamponamento dos solos, até o ponto de viragem do indicador fenolftaleína, que ocorreu entre pH em KCl 8,5 a 9,5. Neste último ponto ocorre a precipitação de Al na forma de ânion aluminato $Al(OH)_4^-$. Por outro lado, como mostrado na figura 1b, algumas curvas tem resistência ao aumento de OH^- (inclinadas) após o segundo tamponamento, podendo ter uma possível contribuição de outras formas de Al que foram extraídas com KCl e que estão na solução extratora.

Considerando essas pressuposições, a quantificação do Al "trocável" pelo método das curvas de titulação potenciométrica, foi estimada no segundo ponto de inflexão das curvas, que corresponderam a valores de pH em KCl entre 5,2 e 5,5.

Figura 1 - (a) Curvas de titulação potenciométrica ilustrando os pontos de inflexão das curvas dos solos do Acre (AC11) e de Santa Catarina - São Joaquim (SC8SJ), ambos do horizonte A e; (b) dos horizontes B dos solos do Acre (perfil 4 – AC4, perfil 6 – AC6, perfil 9 – AC9, perfil 11 – AC11); Bahia (BA); Pernambuco (PE); Santa Catarina: Bom Retiro (SCBR), Rancho Queimado (SCRQ) e São Joaquim perfil 8 (SC8SJ) e; do Rio Grande do Sul: Formigueiro (RS11) e Rosário do Sul (RSRS).



Fonte: Cunha (2013).

Os teores de Al quantificados pelo método da titulação potenciométrica, tal como proposto, foram menores do que do método convencional em todas as amostras (Tabela 1). Ambos utilizam o mesmo extrator, mas têm princípios de estimativa do Al diferentes. Isso era esperado, pois na titulação potenciométrica, a estimativa do Al "trocável" é obtida do gasto com base no segundo ponto de inflexão das curvas (Figura 1a) onde o pH dos extratos variou de 5,2 - 5,5; no método tradicional o Al é quantificado pelo gasto com base até o ponto de viragem da fenolftaleína (entre pH 8,5 e pH 9,0). Os teores de Al quantificados no segundo ponto de inflexão da curva, indicados na figura 1b, variam de acordo com os solos, em função de suas propriedades químicas (Al de polímeros entrecamadas, teor de matéria orgânica e outros) e mineralógicas. Observa-se que algumas amostras têm maior tamponamento da acidez (maior curvatura do "S") indicando contribuição de outras formas de Al, possivelmente não trocáveis, que foram solubilizadas pelo KCl.

Plotando-se um gráfico de correlação entre os métodos de quantificação do Al, observou-se que o coeficiente angular da titulação potenciométrica foi de 0,994 quando relacionada com o método tradicional (titulação com fenolftaleína), mostrando que os métodos são idênticos, enquanto que a potenciométrica até pH 5,2 faz com que seja quantificado 72% do Al obtido com o método tradicional (ponto de viragem estabelecido com o indicador fenolftaleína), dados não mostrados.

Considerando o exposto, a estimativa do "Al não trocável" pelas curvas de titulação potenciométrica apenas fornece indicações de que outras fontes de acidez, além da trocável, influenciam na determinação do Al pelo método tradicionalmente utilizado para sua quantificação. Entretanto, não permitem inferir sobre quais formas de Al estariam implicadas nessa eventual superestimação dos teores do elemento.

Tabela 1 -Valores de pH (1:1), após agitação (1:10) e teores de Al extraídos com KCl 1 mol L^{-1} pelo método da titulação potenciométrica e quantificados por titulação (QT).

				KCl 1 mol L^{-1}(2)			
		pH			**Titulação Tradicional**	**Titulação Potenciométrica**	
Solo(1)	**Horizonte**	**Água**	**KCl**	**pH do extrato**	**QT**	**pH do extrato**	**QT**
		1:1		**1:10**	**$cmol_c\ kg^{-1}$**	**1:10**	**$cmol_c\ kg^{-1}$**
AC4	Ap	5,00	3,93	3,94	0,58	4,56	0,30
AC4	Bt_2	4,83	3,63	3,64	6,75	4,40	5,00
AC6	Ap	4,80	3,60	3,50	3,16	4,33	2,25
AC6	Bt_3	5,10	3,49	3,63	15,13	4,12	11,10
AC9	Ap	5,80	4,34	4,34	0,06	4,68	0,17
AC9	Bt_2	5,20	3,45	3,94	11,76	4,17	8,00
AC11	Ap	5,00	3,79	3,79	1,28	4,45	0,78
AC11	Bv	5,23	3,38	3,38	16,70	4,07	13,00
BA	A	6,10	3,72	3,73	0,01	5,67	0,04
BA	B	4,90	3,36	3,35	20,03	3,89	13,85
PE	Ap	4,90	3,74	3,75	5,55	4,35	4,35
PE	Bt_2	4,60	3,61	3,62	22,48	4,23	16,10
RS11	A_2	4,97	3,60	3,51	2,16	4,20	1,60
RS11	Bt_x+Bt_{gx1}	5,20	3,51	3,63	8,62	4,22	5,85
RSRS	A_2	5,40	4,14	4,14	0,17	4,46	0,14
RSRS	Bt_3	5,30	3,47	3,47	8,31	4,12	6,85
SCBR	A	4,57	3,68	3,69	6,82	4,33	5,15
SCBR	B_i	4,85	3,52	3,53	8,75	4,17	7,10

SCCB	A_1	4,27	4,00	4,00	3,49	4,05	2,40
SCCB	Bw_3	5,17	4,20	4,30	1,71	4,66	1,16
SC8SJ	A	4,57	3,68	3,68	4,58	4,43	4,80
SC8SJ	Bi	4,67	3,57	3,57	6,32	4,70	5,85
SCRQ	A	4,10	3,38	3,38	5,66	4,21	3,50
SCRQ	Bt	4,97	3,85	3,85	2,92	4,70	1,55

(1)Acre Perfil 4(AC4), AC6; Acre Perfil 6, AC9; Acre perfil 9, AC11; Acre Perfil 11, BA; Bahia, PE; Pernambuco, RS11; Rio Grande do Sul Perfil 11, RSRS; Rio Grande do Sul - Rosário do Sul; SCBR; Santa Catarina – Bom Retiro, SCCB; Santa Catarina – Curitibanos, SC8SJ; Santa Catarina Perfil 8 – São Joaquim e SCRQ; Santa Catarina – Rancho Queimado. Valores que constam(2) foram obtidos pelo autor do trabalho.

Particularmente nos solos com teores altos de Al, onde há evidências de processos de destruição de esmectitas no ambiente atual, indicadas pelos resultados das análises mineralógicas (dados não mostrados), o cálculo do Al "trocável" pode estar superestimado, em função de que o Al proveniente de compostos amorfos de Al pode ter sido dissolvido pelo efeito salino do KCl, mas ter sido computado como Al trocável.

CONCLUSÕES

Os teores do alumínio determinados pela solução de KCl 1 mol L^{-1} foram mais altos do que aqueles obtidos pelas curvas de titulação potenciométrica.

O método de quantificação do Al trocável através das curvas de titulação potenciométrica, segundo a metodologia utilizada, não permite identificar quais formas de Al estão sendo neutralizadas a partir do segundo ponto de inflexão da curva. Apenas fornece indicações de que outras fontes de acidez, além da trocável, influenciam na determinação do Al pelo método tradicionalmente utilizado para sua quantificação. Ademais, é impraticável como método de rotina para quantificação do Al trocável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CABRERA, F. & TALIBUDEEN, O. The release of aluminum silicate minerals. II. Acid-base potenciometric titration. **Clays Clay Minererals**, v.27, p.113-118, 1979.

CUNHA, G. O. M. **Mineralogia e formas de alumínio em solos ácidos brasileiros**. Lages, Universidade do Estado de Santa Catarina, 2013. 153p. (Dissertação de Mestrado).

CUNHA, G. O. M.; ALMEIDA, J. A. & BARBOZA, B. B. Relação entre o alumínio extraível com KCl e oxalato de amônio e a mineralogia da fração argila, em solos ácidos brasileiros. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.38, p.1387-1401, 2014.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**, 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

KISSEL, D. E.; GENTZSCH, E. P.; THOMAS, G. W. Hydrolysis of nonexchangeable acidity in soils during salt extractions of exchangeable acidity. **Soil Science**, v.111, p.293-297, 1971.

McLEAN, E. O. Aluminum in methods of soils analysis. In Black, C. A., ed, **America Society of Agronomy**, Madison, University of Wisconsin, p.978-980. 1965

OATES, K. M.; KAMPRATH, E. J. Soil acidity and liming: I. Effect of the extracting solution cation and pH on the removal of aluminum from acid soils. **Soil Science Society of America Journal**, v.47, p.686-689, 1983.

PRATT, P. F. and BAIR, F. L. A comparison of three reagents for the extraction of aluminum from soils. **Soil Science**, v.91, p.357-359, 1961.

SHAMSHUDDIN, J. & TESSENS, E. Potenciometric titration of acid soils from Peninsular Malaysia. **Pertanika**, v.6, p.71-76, 1983.

ID:24944

PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO DE PACIENTES PORTADORES DA SÍNDROME DO DESFILADEIRO TORÁCICO SUBMETIDO À CIRURGIA

Thais Bedin[1],

Henrique Boell Pimentel[2],

Silvio Luis Frandoloso[3],

Bruna Fernanda da Silva[4],

Natalia Veronez da Cunha Bellinati[5]

RESUMO

O termo síndrome do desfiladeiro torácico (SDT) é usado para descrever o quadro clínico atribuível à compressão do plexo braquial, artéria e veia subclávias na região designada por desfiladeiro torácico. O objetivo desse trabalho foi descrever o perfil sociodemográfico de 45 pacientes com SDT submetidos à cirurgia, no período de maio de 2009 a agosto de 2015. Os dados sociodemográficos (faixa etária, gênero, atividade laboral e outras patologias associadas) foram coletados a partir da revisão dos prontuários desses pacientes, atendidos em consultório médico particular neurocirúrgico na cidade de Lages - SC. Observou-se que a idade se distribui de 24 a 56 anos, com média de 41 anos. Ocorreu acentuada diferença na distribuição do sexo, com 41 pacientes do sexo feminino e quatro do sexo masculino. Os pacientes estudados desempenham as mais variadas atividades laborais, tais como: auxiliar de produção, agricultor, servente, serviços gerais, doméstica, do lar, vendedor, entre outras. Dentre as várias patologias associadas, encontramos maior incidência das osteoarticulares, seguida de neurológicas, psicológicas e endócrinas. O estudo forneceu dados que podem contribuir para o conhecimento do perfil dos pacientes com SDT submetidos à cirurgia e, auxiliar no desenvolvimento de ações de prevenção.

Palavras-chave: Síndrome do desfiladeiro torácico. Perfil Sociodemográfico. Plexo braquial.

[1] Acadêmica 2ª ano de Medicina da Universidade do Planalto Catarinense - thaisbedin@hotmail.com
[2] Acadêmico 2ª ano de Medicina da Universidade do Planalto Catarinense - boell.p@gmail.com
[3] Graduado em medicina. Mestrando no Programa de Pós Graduação em Ambiente e Saúde (PPGAS) na Universidade do Planalto Catarinense - neuroserv@yahoo.com.br
[4] Doutora em Biologia Geral e Aplicada. Professora do PPGAS na Universidade do Planalto Catarinense - brusilvabio@gmail.com
[5] Doutora em Fisiologia Humana. Professora do PPGAS na Universidade do Planalto Catarinense - nat_cunha@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

A Síndrome do Desfiladeiro Torácico (SDT) caracteriza-se pela compressão do feixe vásculo-nervoso do plexo braquial inferior a nível das vértebras cervicais 8 (C8) até a torácica 1 (T1). Basicamente pode haver compressão entre a primeira costela e a clavícula de forma a comprimir estruturas neurais e vasculares (arteriais e venosas) presentes no trajeto do desfiladeiro torácico do membro superior (Freischlag & Orion, 2014).

A SDT está inserida no grupo das lesões por esforço repetitivo (LER) e das doenças osteoarticulares relacionadas ao trabalho (DORT). Esse distúrbio pode alterar a capacidade funcional da região comprometida, devido à dor crônica do paciente, determinando o afastamento da atividade laboral (Barbosa et al., 2007).

O trabalhador acometido pela SDT apresenta sintomas que, inicialmente, se confundem com cansaço, mas que com o passar do tempo há um desconforto crescente e mais intenso, como a dor crônica, sensação de formigamento, parestesia e fadiga muscular, de forma a incapacitar ou limitar as suas atividades laborais diárias. A limitação funcional do paciente, que passa a ser crônica, ultrapassa a esfera física para a psicossocial, ele vê-se inapto às atividades cotidianas, podendo sofrer discriminação de seus superiores, de forma a se afastar do trabalho, demonstrando um acometimento global e de dimensões maiores (Mendes & Casarotto, 1998).

O diagnóstico da SDT é primordialmente clínico, através de manobras realizadas na consulta. Contudo, a literatura aponta que não há exame padrão ouro para o diagnóstico da SDT (Cruz et al., 2003), de forma a levar a um possível falso diagnóstico e a classificação da síndrome como outra doença, como por exemplo: síndrome do túnel do carpo, hérnia de disco, entre outras (Silvestri et al., 2005). Geralmente esta doença é subdiagnosticada, e seu esclarecimento é tardio após muitas visitas a consultórios médicos de diversas especialidades (Pires et al., 2013).

O tratamento da SDT na maioria dos pacientes é conservador, no sentido de reduzir os sintomas e evitar compressões do plexo braquial, através de correções posturais e/ou fortalecimento da musculatura da cintura escapular (Bijos & Guedes, 2011). A aplicação de calor local contribui para o alívio da dor. Analgésicos, anti-inflatórios e relaxantes musculares por via oral ou parenteral (via intramuscular ou endovenosa) são prescritos conforme a intensidade dos sintomas dolorosos (Pires et al., 2013).

Na falha do tratamento conservador, quando o déficit neurológico permanece bastante significativo, a dor crônica instaurada e/ou parestesias incapacitantes associadas a complicações vasculares, o tratamento cirúrgico pode ser indicado (Wolfe et al., 2010).

Há uma escassa produção científica sobre a caracterização dos portadores da SDT. Nesse sentido, buscou-se no presente estudo, conhecer o perfil sociodemográfico dos pacientes com SDT submetidos à cirurgia.

2. OBJETIVO

Descrever o perfil sociodemográfico de pacientes com síndrome do desfiladeiro torácico submetidos à cirurgia.

3. METODOLOGIA

A pesquisa foi submetida previamente a avaliação pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Uniplac conforme protocolo número 48351015.6.0000.5368.

O estudo se caracteriza pela sua natureza exploratória e descritiva quantitativa quanto à abordagem do problema. Os dados sociodemográficos (faixa etária, gênero, atividade laboral e outras patologias associadas) foram coletados a partir da revisão de quarenta e cinco (45) prontuários de pacientes diagnosticados com SDT submetidos à cirurgia, atendidos em consultório médico neurocirúrgico. Os prontuários continham informações de pacientes de ambos os sexos, maiores de 18 anos, com dor crônica num período de evolução superior a 6 meses, diagnosticadas com SDT e que optaram pelo tratamento cirúrgico via supra clavicular no período de maio de 2009 a agosto de 2015. Foram realizadas análises descritivas para caracterizar a amostra de acordo com as variáveis sociodemográficas dos pacientes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos prontuários avaliados, observou-se que a idade se distribui de 24 a 56 anos, com média de 41 anos (Figura 1). Ocorreu acentuada diferença na distribuição do sexo, com 41 pacientes do sexo feminino (91%) e quatro do sexo masculino (9%). Corroborando com esses dados, estudos demonstraram que a SDT é uma condição clínica que acomete mais as mulheres do que os homens (Silvestri et al., 2005; Maranhão-Filho et al., 2008). Isso pode ser justificado pelo fato da maior utilização feminina dos serviços de saúde, sejam estes ambulatoriais ou hospitalares (Pimentel, 2011). A demanda feminina apresenta-se essencialmente como voluntária, revelando maior propensão das mulheres a buscar cuidados de saúde de modo espontâneo (Faleiros, 1986).

Em outra pesquisa, dos 41 casos acompanhados no período de 10 anos na Turquia, apenas 11 eram do sexo masculino (27%), e 30 do sexo feminino (73%). Neste trabalho, a idade dos pacientes variou entre 16 e 46 anos, com idade média de 32 anos (Dalbayrak et al., 2014).

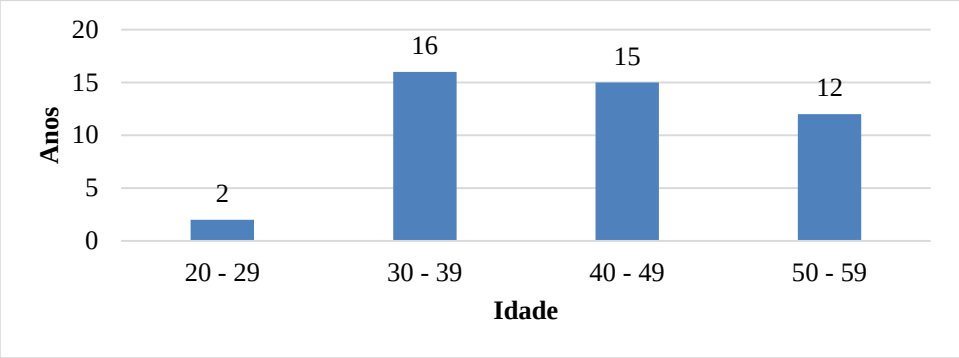


Figura 1- Distribuição da faixa etária em pacientes diagnosticados com síndrome do desfiladeiro torácico submetidos à cirurgia.

A etiologia da síndrome está ligada à atividade laboral, como o trabalho em posição de sobrecarga, com flexão e abdução dos membros superiores (MMSS) acima da altura dos ombros, flexão ou hiperextensão de ombros, compressão sobre ombro ou do ombro contra algum objeto e flexão lateral do pescoço (Silva & Silva, 2011).

Sendo a SDT uma LER/DORT, as autoras Silva & Silva (2011), demostram que as principais vítimas são: digitador bancário, telefonista, trabalhador braçal, professor, faxineiro, jornalista, dentista, artesão, donas de casa entre outros. Entre usuários de computador e músicos, 70% deles apresentaram queixas de dores nos MMSS (Pascarelli e Hsu 2001).

Os pacientes estudados desempenham as mais variadas atividades laborais, como: auxiliar de produção, agricultor, servente, serviços gerais, doméstica, do lar, vendedor, entre outras. As categorias acometidas pela SDT são demonstradas na Figura 2, sendo a mais prevalente a ocupação de auxiliar de produção (22%), seguido de agricultor (18%).

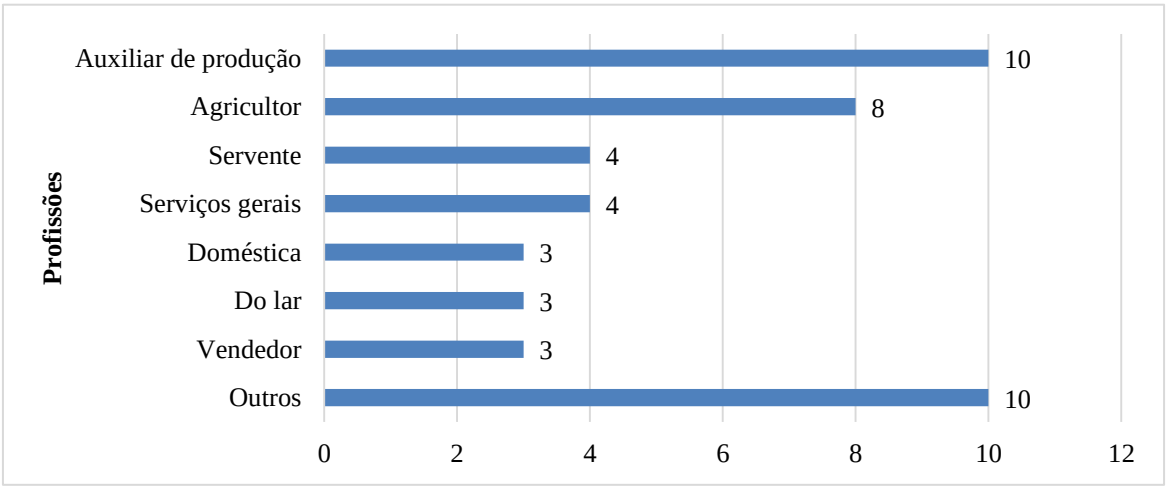


Figura 2 – Distribuição da atividade laboral em pacientes diagnosticados com síndrome do desfiladeiro torácico submetidos à cirurgia.

O sistema neuro-músculo-esquelético é vital para a sobrevivência, tanto em relação às atividades de vida diária inerentes ao homem, quanto às ações especializadas do trabalho (Romani, 2001). É reconhecida a multidimensionalidade causal dos distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (Cruz, 2003). Correntemente, os fatores predisponentes ou causais de distúrbios osteomusculares têm sido agrupados como fatores biomecânicos e psicossociais (Romani, 2001).

Assim, em nosso estudo, também fizemos um levantamento das várias patologias que acometem os pacientes estudados, além da SDT. Elas foram classificadas como endocrinológicas, psicológicas, neurológicas, osteoarticulares e outras, seguindo a lógica de cada especialidade (Figura 3).

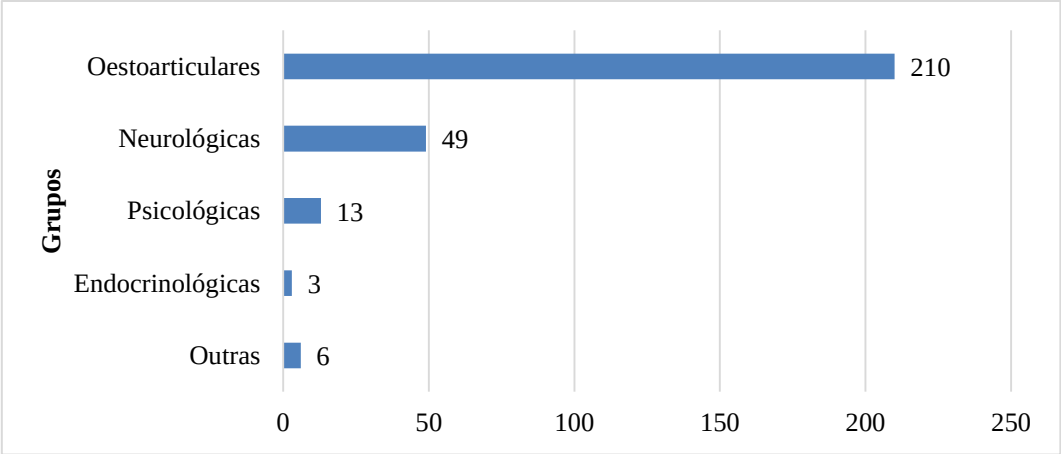


Figura 3- Distribuição de grupos de patologias associadas em pacientes diagnosticados com síndrome do desfiladeiro torácico submetidos à cirurgia

Desse modo, encontramos maior incidência de patologias osteoarticulares, como hérnia discal, síndrome do túnel do carpo, tendinopatias, epicondilite, ombros e cotovelos de impacto, lombociatalgia, bursite subacromial e subdeltoideana e epicondilite, podendo cada paciente apresentar mais de uma patologia descrita, associada. A integração entre os membros superiores fornecida pelo complexo articular do cotovelo - localizado entre duas outras articulações: a do ombro e a punho - possui funções que se correlacionam com as outras duas articulações, fechando dessa forma a complexidade de todo membro superior (Pinto, 2002). Demostrando assim, que o movimento repetitivo dos membros superiores, não atingem isoladamente uma articulação, mas o membro como um todo.

Patologias neurológicas como cervicobraquialgia, hipoestesia e nevralgia também foram achados importantes, estando todos eles correlacionados com as doenças osteoarticulares mencionadas acima.

No presente estudo, patologias endócrinas como bócio, síndrome do ovário policístico e outras como hipertensão arterial sistêmica, hipotensão e gastrite também foram reportadas. Os distúrbios psicológicos como ansiedade, depressão e síndrome do pânico também foram diagnosticados, sendo que, alguns casos de depressão associados à ansiedade, possivelmente estão relacionados à continuidade (cronicidade) dos sintomas encontrados, além da expectativa no pré e pós operatório.

Os profissionais experimentam, além da carga física, uma série de alterações psicológicas que podem ser traduzidas como carga psíquica, tais como a irritabilidade, ansiedade, fadiga psíquica e depressão, associada à manifestação dos sintomas dolorosos (Romani, 2001).

O conhecimento dos mecanismos biológicos da dor não é suficiente para a compreensão dos pacientes com dores crônicas, sendo necessário a avaliação também dos aspectos psicológicos (Oliveira, 2000). Assim, observando o indivíduo como um todo, a nível biopsicossocial.

5. CONCLUSÕES

Este estudo oferece dados que contribuem para o conhecimento do perfil dos pacientes com SDT submetidos à cirurgia e, além disso, poderá auxiliar no desenvolvimento de ações de prevenção, condutas padronizadas ou intervenções em saúde, já que permite conhecer as reais necessidades deste grupo.

6. REFERENCIAL TEÓRICO

BARBOSA, M. S. A. et al. A vida do trabalhador antes e apos a lesão de esforço repetitivo(LER) e doença osteoarticular relacionada ao trabalho(DORT**)**. **Rev. de Enferm**. **Reben**, v. 60(5), p. 491-6, 2007.

BIJOS, P. B.; GUEDES, F. **Plexo Braquial**. Schoofs, M. Cap. 15, p. 155-163. Di Livros ed. Ltda, 2011.

CRUZ, M.; et al. Angiografia como método de diagnóstico da Síndrome do Desfiladeiro Torácico Neurovascular. A propósito de um cado. **Rev Bra Reumatologia**, v. 43(4), p. 267-271, 2003.

DALBAYRAK, S. YAMAN, O, YILMAZ, M. YILMAZ, T. Supraclavicular Surgical Approach for Thoracic Outlet Syndrome: 10 Years of Experience. **Turkish Neurosurgery,** v. 24, n. 6, p.867-872, 2014.

FALEIROS, J.J. PICCINI, R.X. GIGANTE, A.G. NEUTZLING, M.B. Praticando e ensinando medicina na comunidade: A Assistência Médica. **Rev Bras Ed Med.,** v.10, n. 2, p. 98-104, 1986.

FREISCHLAG, J.; ORION, K. Understanding Thoracic Outlet Syndrome, **Hindawi Pub. Corp. Scient,** p. 6, vol., 2014.

MARANHÃO, P. CRUZ, M. W. MARANHÃO, E. T. ALMEIDA, W. G. Síndrome do desfiladeiro torácico neurogênica verdadeira. Relato de caso**. Revista Brasileira de Neurologia,** v. 44, n. 4, 2008.

MARANHÃO-FILHO, et al. Sindrome do desfiladeiro torácico verdadeiro: relato de caso. **Rev. Bras. De Neurol.,** 44(4), p. 35-39, 2008.

MENDES, L. F.; CASAROTTO R. A. Tratamento fisioterápico em distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho: um estudo de caso. **Ver Fisioter**, v. 5, v. 2, p. 127-32, 1998.

OLIVEIRA, J.T. Aspectos Comportamentais das Síndromes de Dor Crônica. **Arq. Neuro-Psiquiatr.,** v.58, 2000

PASCARELLI, E.F. HSU, Y.P. Understanding work-related upper extremity disorders: clinical findings in 485 computers users, musicians, and others. **J Occup Rehabil.,** v.11, n.1, 2001.

PIMENTEL, I.R.S. COELHO, B.C. LIMA, J.C. et al. Caracterização da demanda em uma Unidade de Saúde da Família. **Rev bras med fam comunidade.** v. 6, n. 20, p. 175-181, 2011.

PINTO, A.S. Análise biomecânica do membro superior no esporte bolão. Monografia apresentada ao Curso de Fisioterapia. Universidade Tuiuti do Paraná. 2002. disponível em: http://tcconline.utp.br/wp-content/uploads/2011/03/analise-biomecanica-do-membro-superior-no-esporte-bolao-pdf.pdf

PIRES, et al. Sindrome do Desfiladeiro Torácico. **Federação Sul Americana de Cirurgia de Mao**, p. 1 – 15, 2013.

ROMANI, J.C.P. Distúrbios Músculo-Esqueléticos em Fisioterapeutas: Incidência, Causas e Alterações na rotina de trabalho. Tese de Mestrado: Departamento de Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. 2001. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/81648/186035.pdf?sequence=1&isAllowed=y

SILVA, C. F.; SILVA, M. Prevalência da Síndrome do Desfiladeiro em professores do ensino médio. **Rev Terapia Manual**, v. 9, p. 86-91, 2011.

SILVESTRI, K. WAGNER, F. MORO A. N. D. Síndrome do desfiladeiro torácico: Revisão teórica. **Arquivos Catarinenses de Medicina,** v.34, n.4, p.92-96, 2005.

WOLFE, S, et al. **Green's Operative Hands Surgery**, 6th edition, Elsevier, 2010.

ID: 24959

ID: 24959

CAUSALIDADE DE MORTALIDADE NEONATAL

Tiago da Cruz Nogueira[1];
Ana Letícia Stahling[2]
Bruna Almeida da Silva[3]
Juliana Cristina Lessmann Reckziegel[4]
Bruna Fernanda da Silva[5].

RESUMO: A mortalidade infantil é um determinante que reflete vários aspectos relacionados às condições de vida de uma população, bem como a eficácia dos serviços de saúde a que esta tem acesso. No Brasil, nos últimos 20 anos observaram-se melhorias nos resultados de saúde, com reduções nos indicadores de mortalidade infantil e aumento na expectativa de vida. Por outro lado, a região serrana de Santa Catarina se destaca por não acompanhar tal redução, conforme mostram os dados do Sistema de Informação de Mortalidade em 2012, que apresenta taxas de mortalidade infantil elevadas, se comparadas com as demais regiões do estado. Portanto, esse estudo teve por objetivo investigar a mortalidade neonatal e classificar em causas evitáveis e não evitáveis de acordo com a lista brasileira de mortes evitáveis por intervenções do Sistema Único de Saúde do Brasil. O estudo foi realizado com dados secundários contidos em sete Fichas IF5 (Ficha de Investigação de óbito Infantil e Fetal – Síntese, Conclusões e Recomendações). Essas fichas reúnem informações de identificação do recém-nascido, do pré-natal, da gestante, do parto, coletadas nas entrevistas ambulatoriais, hospitalares e domiciliares disponibilizadas pelo Comitê Regional de Prevenção dos Óbitos Materno, Infantil e Fetal da Serra Catarinense, no período de 13/04/2014 a 08/11/2014. Concluiu-se que, por possíveis falhas na assistência e acesso de mães aos serviços públicos de saúde, dos sete óbitos investigados, cinco poderiam ter sido evitados.

Palavras-chave: Mortalidade Neonatal; Prematuridade; Causalidade.

[1]Acadêmico do curso de Graduação em Medicina, Bolsista de Iniciação Científica (Edital nº 035/2015) UNIPLAC, tiagocapster@gmail.com
[2]Acadêmica do curso de Graduação em Biomedicina, Bolsista de Iniciação Científica (Edital nº 035/2015) UNIPLAC, leticiastahling@hotmail.com
[3]Enfermeira, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Saúde, UNIPLAC, brualmeidaborges@yahoo.com.br
[4]Enfermeira, Doutora em Enfermagem, docente do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Saúde, UNIPLAC, julianalessmann@gmail.com
[5]Bióloga, Doutora, docente do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Saúde, UNIPLAC, brusilvabio@gmail.com

INTRODUÇÃO

A mortalidade infantil é um determinante que reflete vários aspectos relacionados às condições de vida de uma população, bem como a eficiência dos serviços de saúde a que esta possui acesso (SÁ, 2014). "A mortalidade relaciona-se intrinsecamente com o bem-estar humano, mostrando-se como indicador relativamente sensível do nível e da distribuição das condições de vida" (GRAGNOLATI *et al*, 2013).

Uma das Metas de Desenvolvimento do Milênio (*Millenium Development Goals – MDG*), estabelecidas pelos países e organizações internacionais, é a redução da mortalidade em menores de cinco anos em dois terços no período de 2000 a 2015 (PNAD, 2014). A preocupação com a mortalidade infantil relaciona-se a diversos fatores, pois além de ser um imprescindível indicador de saúde pública internacional, interfere significativamente em vários aspectos ligados a qualidade de vida da população. De acordo com Gragnolati *et al* (2013), nos últimos 20 anos, o Brasil observou melhorias nos resultados da saúde, com reduções nos indicadores de mortalidade infantil e aumento na expectativa de vida. Por outro lado, os índices de mortalidade infantil e neonatal em Lages/SC, alcançaram níveis preocupantes quando equiparadas as taxas de outras regiões do Estado. No ano de 2013, por exemplo, a taxa de mortalidade infantil de Lages foi de 16,67, enquanto a de Florianópolis, capital catarinense, atingiu apenas 5,17 óbitos a cada mil nascidos vivos[1]. Dentre a taxa total de óbitos infantis de residentes no município de Lages, 12,39 são de óbitos ocorridos no período neonatal, demonstrando a relevância de estudos que abordem essa faixa etária.

Por esse motivo, pretendeu-se investigar os motivos em que os óbitos estão ocorrendo e investigar os fatores que impedem essa redução de mortalidade, na região da Serra Catarinense.

OBJETIVO

Investigar a mortalidade neonatal e classificar em causas evitáveis e não evitáveis de acordo com a lista brasileira de mortes evitáveis por intervenções do Sistema Único de Saúde do Brasil.

[1] FONTE: Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) – TABNET/DATASUS – C1. Mortalidade Infantil Santa Catarina (2014) - Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos – SINASC

MÉTODO

Estudo observacional descritivo exploratório retrospectivo que investigou óbitos em menores de 28 dias de vida, filhos de mães residentes nos municípios que compõe a região da AMURES (Associação dos Municípios da Região Serrana de Santa Catarina): Anita Garibaldi, Bocaina do Sul, Bom Jardim da Serra, Bom Retiro, Campo Belo do Sul, Capão Alto, Cerro Negro, Correia Pinto, Lages, Otacílio Costa, Painel, Palmeira, Ponte Alta, Rio Rufino, São Joaquim, São José do Cerrito, Urubici e Urupema. Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (Parecer nº 924.876 em 15/12/2014).

O estudo foi realizado com dados secundários contidos na Ficha IF5 (Ficha de Investigação de óbito Infantil e Fetal – Síntese, Conclusões e Recomendações), que reúne informações de identificação do recém- nascido, do pré-natal, da gestante, do parto, coletadas nas declarações de óbitos, nas entrevistas ambulatoriais, hospitalares e domiciliares realizadas pelo Comitê Regional de Prevenção dos Óbitos Materno, Infantil e Fetal da Serra Catarinense (CRPOMIFSC). Nessas fichas foram relatadas as investigações realizadas pelo Comitê de mortalidade, sendo analisados nesse estudo os óbitos ocorridos entre 13/04/2014 e 08/11/2014.

Foi realizada análise documental das fichas de investigação IF5, classificando os óbitos em evitáveis e não evitáveis, com o emprego da Lista Brasileira de Mortes Evitáveis (MALTA et al, 2010). Com base nesse referencial, as mortes foram classificadas em:

• Causas evitáveis: (a) reduzíveis pelas ações de imunização; (b) reduzível pela adequada atenção à mulher na gestação e parto e ao recém-nascido; (c) reduzíveis por ações adequadas de diagnóstico e tratamento; e (d) reduzíveis por ações de promoção da saúde vinculadas a ações de atenção em saúde;

• Causas de mortes mal definidas;

• Causas de mortes não evitáveis (demais causas).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de abril/2014 e novembro/2014 foram investigados pelo Comitê Regional de Prevenção dos Óbitos Materno, Infantil e Fetal da Serra Catarinense, sete casos de mortes neonatais que ocorreram em cinco municípios que compõe a região da AMURES (Associação dos Municípios da Região Serrana de Santa Catarina), conforme tabela 1.

Tabela 1. Número de casos de morte neonatal por munícipio investigados pelo Comitê Regional de Prevenção dos Óbitos Materno, Infantil e Fetal da Serra Catarinense, nos municípios que compõe a região da Associação dos Municípios da Região Serrana de Santa Catarina, 2015.

Município	Número de casos
Bom Retiro	1
Correia Pinto	2
Otacílio Costa	2
Painel	1
Ponte Alta	1
Total	7

Fonte: Comitê Regional de Prevenção dos Óbitos Materno, Infantil e Fetal da Serra Catarinense.

Dos sete casos investigados, apenas dois foram por causa não evitável. Em ambos ocorreu anencefalia que consiste em uma malformação do tubo neural do feto, o que resulta numa falha em seu fechamento. Esta anomalia é considerada incompatível com a vida e pode ser diagnosticada no período pré-natal (FERNÁNDEZ *et al*, 2005).

No primeiro caso investigado ocorreu a anencefalia. Esta doença foi diagnosticada através de ultrassonografia na 16ª semana de gestação. O parto foi agendado para a 37ª semana e o óbito fetal se deu duas horas após do parto. A mãe recebeu todos os cuidados necessários durante o período gravídico, fazendo acompanhamento de alto risco. No segundo caso, também de anencefalia o diagnóstico foi realizado também por ultrassonografia, porém, na 21ª semana com o parto sendo agendado para a 40ª semana. A criança entrou em óbito 5 horas após o parto. Apesar da primeira consulta pré-natal ter sido tardia, todo o acompanhamento foi realizado com consultas pré-natal de alto risco. Uma maneira de diminuir os riscos de anencefalia no feto é a suplementação materna de ácido fólico antes e durante a gestação (FERNANDÉZ *et al*, 2005). Coincidentemente as duas mães eram jovens, com 20 e 22 anos, respectivamente. Não foi possível identificar se durante a gestação houve suplementação de ácido fólico em ambas.

Os outros cinco óbitos neonatais investigados foram por causas consideradas evitáveis. Em dois casos foi diagnosticada a Doença da Membrana Hialina (DMH) ou Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo que consiste em um quadro de insuficiência respiratória

aguda, devido à intensa resposta inflamatória pulmonar, que ocorre frente a agentes agressores diversos (FRIEDRICH *et al*, 2005). É considerada pelo SUS como uma causa evitável de morte desde 2008 (MALTA et al, 2010). Pode ser considerada redutível desde que a mulher tenha atenção adequada durante a gestação, pois se trata de uma patologia própria da prematuridade (FRIEDRICH *et al*, 2005). Evitando as causas do nascimento pré-termo, evita-se a Doença da Membrana Hialina (DMH).

No terceiro caso estudado, o óbito neonatal ocorreu devido a DMH, segundo informações de prontuário, a mãe mantinha contato diário com agrotóxicos. A exposição humana a determinados agrotóxicos tem sido associada com eventos adversos na gestação com risco potencial de prematuridade, baixo peso ao nascer e retardo do crescimento intrauterino (CREMONESE *et al*, 2012). Neste mesmo caso, a criança apresentou hemorragia intracraniana. A doença ocorre particularmente em recém-nascidos prematuros e está relacionada com baixo peso, pois a exposição do cérebro prematuro a mediadores inflamatórios está vinculada a hemorragia cerebral (PIVA, 1998; CREMONESE *et al*, 2012). Isso pode explicar a ligação do contato do agrotóxico com a hemorragia no caso abordado, porém não foram realizadas investigações histopatológicas para estabelecer relações concretas. Durante a gestação aconteceram cinco consultas pré-natais com reduzido ganho de peso da mãe e o parto ocorreu na 25ª semana. No quarto caso, a morte neonatal também ocorreu por DMH, sendo causada por um descolamento prematuro de placenta.

No quinto caso estudado foi evidenciada a Enterocolite Necrotizante como causa da morte. Trata-se de emergência comum no trato gastrintestinal durante o período neonatal, é uma doença que ocorre com maior frequência em pacientes que sobreviveram a várias intercorrências no período pré-natal e aparece logo nos primeiros dias de vida da criança (PAIXÃO *et al*, 1995). Neste caso houve descolamento de placenta e o parto ocorreu na 25ª semana de gestação. É considerada pelo SUS uma morte reduzível por adequada atenção à mulher na gestação (MALTA et al, 2010; CREMONESE *et al*, 2012).

No sexto caso a mãe estava com hipertensão arterial sistêmica, sendo que o diagnóstico foi realizado precocemente, com tratamento correto e eficiente além da realização de pré-natal de alto risco. A morte da criança se deu, dentre outros fatores, por problemas na assistência ao parto, motivado por falta de vagas em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIneo), dificultando o acesso ao tratamento adequado.

No sétimo caso a mãe tinha 34 anos, fazia uso de antidepressivos, tinha diagnósticos prévios de hipertensão arterial sistêmica, obesidade, anemia e desenvolveu Síndrome de Hellp. O diagnóstico da gestação foi tardio e não houve o mínimo de seis consultas pré-natais.

Os vários problemas de saúde materno, aliado ao número baixo de consultas, contribuíram para um parto prematuro (31 semanas) e óbito da criança por prematuridade e sepse.

A Síndrome de Hellp é mais prevalente em mulheres a partir dos 35 anos com pré-eclâmpsia e geralmente ocorre em 15% dos casos. Essa síndrome representa uma forma grave de pré-eclâmpsia, quando ocorre hemólise, aumento de transaminases e trombocitopenia, resultando em anemia hemolítica (GOULART, 2012).

Dentre as doenças maternas que ocorrem no período gravídico, a hipertensão induzida pela gestação é considerada uma das mais graves e pode causar sérios prejuízos tanto para mãe quanto para o feto (CHAIM *et al*, 2008). A pré-eclâmpsia é definida por proteinúria (acima de 300mg em 24h) e hipertensão (acima de 140x90mmHg) que aparecem a partir da 20ª semana de gestação em mães previamente normotensas (GOULART, 2012). As repercussões mais frequentes para a criança são: restrição ao crescimento intrauterino, baixo peso ao nascer e prematuridade (CHAIM *et al*, 2008; GOULART, 2012). A falta de assistência em pacientes com pré-eclâmpsia ou sua evolução desfavorável pode levar ao óbito (CHAIM *et al*, 2008). Portanto, o diagnóstico deve ser precoce, com devida identificação dos fatores de risco.

CONCLUSÃO

Durante a pesquisa houve dificuldades em avaliar o acesso à assistência ao pré-natal, parto e consultas de alto risco devido ao baixo número de informações primárias, sendo recomendando que os profissionais de saúde registrem com maior detalhamento os eventos relacionados ao óbito neonatal. Do componente socioeconômico ao biológico, tudo o que permeia a vida materna e interfere no binômio mãe-criança poderá ser mais bem estudado pelos gestores de saúde com o adequado registro dos elementos envolvidos nesse processo.

Concluiu-se que, por possíveis falhas na assistência e acesso de mães aos serviços públicos de saúde, dos sete óbitos investigados, cinco poderiam ter sido evitados. A grande quantidade de fatores associados ao maior risco de mortalidade neonatal aponta a necessidade de políticas extensas que garantam o direito da vida às crianças, em específico Serrana Catarinense.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Solange, BARROS, Marilisa, Atenção à saúde e mortalidade neonatal: estudo caso-controle realizado em Campinas, SP. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v.7, n.1, 2004.

CHAIM, Solange *et al*. Hipertensão arterial na gestação e condições neonatais ao nascimento. **Acta Paulista de Enfermagem**. São Paulo v.21, n.1, p53-58, 2008.

CREMONESE, Cleber *et al*. Exposição a agrotóxicos e eventos adversos na gravidez no Sul do Brasil, 1996-2000. **Cad. Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v.28, n.7, p.1263-1272, jul, 2012.

FERNÁNDEZ, Ricardo *et al*. Anencefalia: um estudo epidemiológico de treze anos na cidade de Pelotas. **Ciências e Saúde coletiva**. Pelotas, RS. V.10, n.1, p.185-190, 2005.

FRIEDRICH, Luciana *et al*. Prognóstico pulmonar em prematuros. **Jornal de Pediatria,** Porto Alegre v.81, n.1, mar, 2005.

GOULART. Elisabeth. Hipertensão na gestação. **Coleciona SUS (Brasil),** Porto Alegre. s.n. 2012.

GRAGNOLATI, Michele *et al.* **20 anos de construção do sistema de saúde no Brasil: Uma análise do Sistema Único de Saúde.** Washington D.C.: The World Bank, 2013.

LEAL, Maria, SZWARCWALD, Célia. Evolução da mortalidade neonatal no Estado do Rio de Janeiro, Brasil (1979-1993): análise por causa segundo grupo de idade e região de residência. **Cadernos de Saúde Pública,** Rio de Janeiro. V.12, n.2, *on line.* Abr/jun, 1996.

MALTA, Deborah *et al*. Lista de causas de mortes evitáveis por intervenções do Sistema Único de Saúde do Brasil. **Epidemiol. Serv. Saúde,** Brasília. v.19, n.2, p.173-176.abr-jun 2010.

PAIXÃO. Ricardo *et al.* Enterocolite necrosante do recém-nascido: experiência do serviço de cirurgia pediátrica do hospital das clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais. **Revista Médica de Minas Gerais.** Minas Gerais**, v.**5.n.1, p.06-11, jan-mar 1995.

PIVA, Jefferson *et al*. Insuficiência respiratória na criança. **Jornal de Pediatria**. Porto Alegre. v.74, n.01, p.99-112, 1998.

PNUD - Programa das Nações Unidas Para o Desenvolvimento. (2014). **Os Objetivos do Desenvolvimento do Milênio**. Disponível em: http://www.pnud.org.br/ODM.aspx . Acesso em: 08 set. 2014.

SÁ, Adriano. **Investimento em Saúde Pública versus Indicador de Taxa de Mortalidade em Minas Gerais**. Belo Horizonte, v.3, n.1 2014.

ID: 24990

COMPARAÇÃO ENTRE OS TEORES DE ALUMÍNIO EXTRAÍDOS PELA SOLUÇÃO DE KCL EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES[(1)]

(2)Gabriel Octávio de Mello Cunha;

(3)Bethina Bastos Barboza;

(4)Ana Cláudia Casara;

(5)Diego Fernando Roters.

(1) Trabalho executado com recursos da CAPES/FAPESC e UDESC.
(2) Doutorando em Ciência do Solo da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC-CAV); Lages, SC; gabriel.cunha4@gmail.com.
(3) Estudante do curso de Engenharia Ambiental; Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC-CAV), Lages, SC.
(4) Mestranda em Ciência do Solo da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC-CAV); Lages, SC;
(5) Mestrando em Ciência do Solo da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC-CAV); Lages, SC;

RESUMO

O Al trocável é tradicionalmente determinado a partir da extração com soluções de sais não tamponados, sendo o KCl 1 mol L^{-1} o sal mais utilizado, onde sua quantificação é feita geralmente por titulometria de neutralização com solução de NaOH padronizada. O presente trabalho objetivou comparar os teores de Al obtidos com a solução mais concentrada de KCl com aqueles obtidos com a mesma solução, porém mais diluída (KCl 0,1 mol L^{-1}), a fim de avaliar o efeito da concentração salina na dissolução do Al. A quantificação desse elemento foi feita por titulação e, quando pertinente por espectrofotometria de absorção atômica (EAA). Para isso, foram utilizados solos de diferentes regiões brasileiras (Acre, Bahia, Pernambuco, Santa Catarina e Rio Grande do Sul) com propriedades físicas, químicas e mineralógicas distintas, todos com teores de Al superiores a 4 cmolc kg^{-1} no horizonte subsuperficial (B). Os resultados demonstraram que a solução de KCl 0,1 mol L^{-1} extraiu quantidades de Al menores do que a solução mais concentrada (KCl 1 mol L^{-1}) sendo, portanto, um método promissor para a determinação desse elemento nos solos, mas requer calibração para outras classes de solo.

Palavras-chave: concentração salina, solos ácidos, métodos de extração de alumínio

INTRODUÇÃO

O Al pode ser encontrado no solo em várias formas. Faz parte da estrutura dos silicatos, podendo estar presente nos minerais primários (aluminossilicatos) e nos secundários, tais como nos argilominerais 1:1 e 2:1 e nos hidróxidos de alumínio, como a gibbsita e outros. Também pode ser encontrado em formas complexadas no húmus, e como componente mineral amorfo, em polímeros de alumínio, que podem encontrar-se livres ou interagindo com a fração coloidal do solo. Uma das principais formas de alumínio amorfo em solos com argilominerais 2:1 ocorre nas entrecamadas destes argilominerais em solos ácidos, denominados polímeros de hidróxi-Al entrecamadas. Além destas formas, também ocorre nos solos ácidos como monômeros de Al, na forma de Al^{+3} ou de formas parcialmente hidroxiladas, consideradas as formas que estão em equilíbrio mais imediato com os íons Al da solução e, portanto, com maiores efeitos na fitotoxidez.

A solução de KCl é utilizada mundialmente para a extração do Al trocável, e sua quantificação geralmente é feita por titulometria, utilizando solução alcalina padronizada. O alumínio "trocável" extraído, no entanto, pode estar superestimado, devido à dissolução de espécies de Al não trocáveis, afetadas pelo pH, concentração e características químicas do extrator, bem como pelo tempo de extração (Oates & Kamprath, 1983).

Considerando o exposto, o presente trabalho objetivou comparar os teores de Al extraídos pela solução concentrada de KCl 1 mol L^{-1} com os obtidos pela mesma solução, porém, mais diluída (KCl 0,1 mol L^{-1}), a fim de avaliar o efeito da concentração salina na dissolução do Al em solos de várias regiões brasileiras com propriedades químicas, físicas e mineralógicas distintas.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado no Laboratório de Gênese e Mineralogia do Solo da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), em Lages-SC, com amostras de solos de cinco estados brasileiros, com dois horizontes cada (A e B), sendo estes do Estado do Acre (Perfis AC4, AC6, AC9 e AC11), Bahia (BA), Pernambuco (PE), Santa Catarina (Bom Retiro-SCBR, Curitibanos-SCCB, Rancho Queimado-SCRQ e São Joaquim-SC8SJ), e Rio Grande do Sul (Formigueiro-RS11 e Rosário do Sul-RSRS).

As amostras de solo foram coletadas nos mesmos locais onde já haviam sido previamente descritos perfis de solo, cujos resultados foram publicados em trabalhos (originais) de

pesquisa e dissertações, sendo sua classificação, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2006). É importante salientar que, as características químicas, físicas, mineralógicas e as respectivas fontes de referência desses trabalhos estão descritas em Cunha (2013).

A determinação do pH em água e em solução de KCl 1 mol L^{-1} foi feita por potenciometria com imersão do eletrodo em suspensão solo: líquido 1:1

Para a determinação do Al "trocável", os extratos de KCl 1 e 0,1 mol L^{-1}, foram obtidos pesando-se 4 g de TFSA em tubos de polietileno (falcon) de 50 mL, e adicionando-se 40 mL de solução de KCl 1 mol L^{-1} ou 0,1 mol L^{-1}. Todas as amostras foram agitadas horizontalmente a 120 rpm por 30 min, com medida do pH do extrato após agitação (relação 1:10) e em seguida centrifugadas a 2000 rpm por 10 min.

Uma alíquota de 20 mL do centrifugado, em cada um dos métodos supracitados, foi utilizada para quantificação do Al por titulometria com solução de NaOH 0,02 mol L^{-1}, padronizado com biftalato ácido de potássio 0,1 mol L^{-1}, utilizando como indicador a fenolftaleína, e quando pertinente o Al foi também determinado por espectrofotometria de absorção atômica (EAA), usando mistura de gases acetileno e óxido nitroso. Todas as análises químicas foram realizadas com três repetições.

Para a interpretação dos dados, quando necessário, o teste de regressão foi aplicado para o fator "comparação de métodos". Os gráficos foram confeccionados com o auxílio do programa Sigmaplot, versão 10.0. Todas as análises químicas foram realizadas com três repetições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os solos apresentaram saldo de carga líquida negativa, indicada pelos valores negativos do delta pH, condizentes com a mineralogia da fração argila, composta por caulinita e argilominerais 2:1, com ou sem polímeros de hidroxi entrecamadas (HE), com pouca ou nenhuma gibbsita. Chama atenção, entretanto, a grande diferença do pH em água em relação à solução de KCl 1mol L^{-1}, principalmente nas amostras AC6 (Bt_3), AC9 (Bt_2), AC11 (Bv), BA (B), RS11 (Bt_x+Bt_{gx1}) e RSRS (Bt_3), em que alguns valores chegam a ser 2,0 unidades mais baixos do que em água. A alta concentração salina, aumentando a força iônica da solução, tende a incrementar a hidrólise de compostos de alumínio, nas suas diversas formas, resultando em aumento da concentração de íons H^+ na solução, com consequente redução dos valores de pH (Tabela1).

Para algumas amostras, notadamente aquelas com níveis muito altos de Al extraído com solução de KCl 1 mol L^{-1}, antes citadas, os valores ΔpH são muito negativos, mais compatíveis com solos que têm predomínio de cargas permanentes. Nesses solos há fortes indicações da ocorrência de processos de destruição de esmectitas (Cunha, 2013), com provável liberação e aumento de compostos de Al amorfos. Portanto, o incremento na dissolução dessas formas de Al, provocado pela adição do KCl 1 mol L^{-1}, pode resultar em liberação não só das formas efetivamente trocáveis do elemento, ou seja, das formas de Al monoméricas, mas também de formas poliméricas amorfas e, ou Al complexado pela matéria orgânica, formas consideradas não trocáveis e, portanto, não em equilíbrio mais imediato com o Al efetivamente presente na solução do solo.

Tabela 1 - Valores de pH (1:1), após agitação (1:10) e teores de Al extraídos com KCl 1 mol L^{-1} e quantificados por titulação (QT) e por espectrofotometria de absorção atômica (QEA).

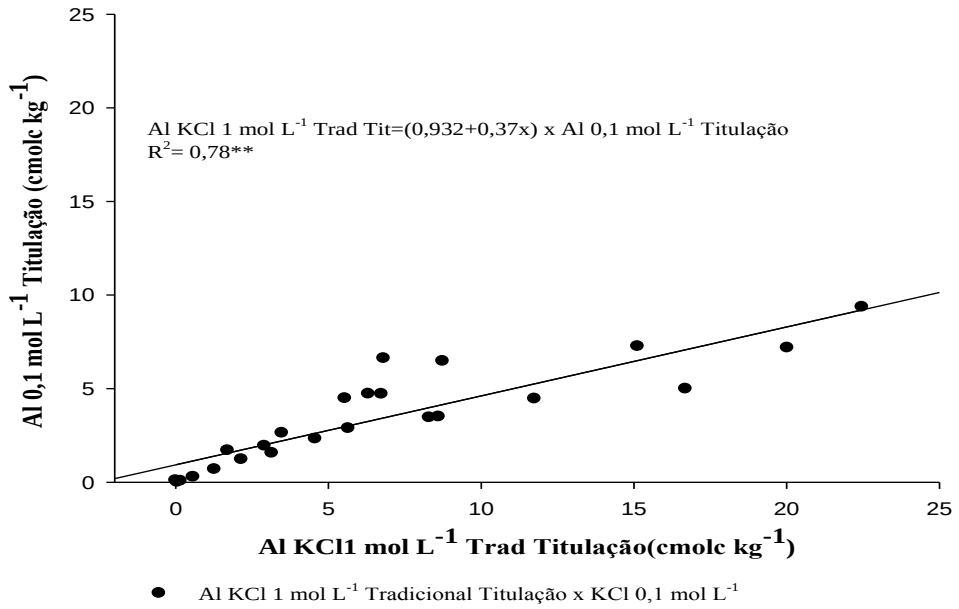
		pH			pH após agitação		.....Alumínio.....			
					KCl	KCl	KCl		KCl	
Solo[(1)]	Horizonte	Água	KCl	ΔpH	1 mol L^{-1}	0,1 mol L^{-1}	1 mol L^{-1}		0,1 mol L^{-1}	
		1:1			1:10		QT	QEA	QT	QEA
AC4	Ap	5,00	3,93	-1,07	3,94	4,41	0,58	0,49	0,27	0,06
AC4	Bt_2	4,83	3,63	-1,20	3,64	3,87	6,75	6,34	4,70	3,71
AC6	Ap	4,80	3,60	-1,20	3,50	4,10	3,16	2,61	1,55	0,96
AC6	Bt_3	5,10	3,49	-1,61	3,63	3,84	15,13	12,04	7,25	5,61
AC9	Ap	5,80	4,34	-1,46	4,34	4,82	0,06	0,07	0,00	0,00
AC9	Bt_2	5,20	3,45	-1,75	3,94	3,88	11,76	12,49	4,45	3,40
AC11	Ap	5,00	3,79	-1,21	3,79	4,35	1,28	0,75	0,68	0,06
AC11	Bv	5,23	3,38	-1,85	3,38	3,86	16,70	13,08	4,98	3,69
BA	A	6,10	3,72	-2,38	3,73	5,20	0,01	0,13	0,09	0,00
BA	B	4,90	3,36	-1,54	3,35	3,88	20,03	26,33	7,17	5,84
PE	Ap	4,90	3,74	-1,16	3,75	3,93	5,55	5,37	4,47	3,40
PE	Bt_2	4,60	3,61	-0,99	3,62	3,78	22,48	23,54	9,35	8,11
RS11	A_2	4,97	3,60	-1,37	3,51	4,11	2,16	1,60	1,21	0,78
RS11	Bt_x+Bt_{gx1}	5,20	3,51	-1,69	3,63	4,01	8,62	11,65	3,49	2,82
RSRS	A_2	5,40	4,14	-1,26	4,14	4,78	0,17	0,25	0,06	0,10
RSRS	Bt_3	5,30	3,47	-1,83	3,47	3,93	8,31	9,89	3,45	2,29
SCBR	A	4,57	3,68	-0,89	3,69	3,86	6,82	10,81	6,61	2,65
SCBR	B_i	4,85	3,52	-1,33	3,53	3,77	8,75	7,97	6,46	5,20
SCCB	A_1	4,27	4,00	-0,27	4,00	3,98	3,49	4,40	2,62	1,47
SCCB	Bw_3	5,17	4,20	-0,97	4,30	4,06	1,71	1,75	1,69	0,95
SC8SJ	A	4,57	3,68	-0,89	3,68	4,00	4,58	0,68	2,40	1,67
SC8SJ	Bi	4,67	3,57	-1,10	3,57	3,93	6,32	1,10	4,71	3,49
SCRQ	A	4,10	3,38	-0,72	3,38	3,80	5,66	7,83	2,87	1,75
SCRQ	Bt	4,97	3,85	-1,12	3,85	3,93	2,92	3,14	1,93	1,27
	pH original dos extratos*				**(6,54)**	**(6,42)**				

[(1)]Acre Perfil 4(AC4), AC6; Acre Perfil 6, AC9; Acre perfil 9, AC11; Acre Perfil 11, BA; Bahia, PE; Pernambuco, RS11; Rio Grande do Sul Perfil 11, RSRS; Rio Grande do Sul - Rosário do Sul; SCBR; Santa Catarina – Bom Retiro, SCCB; Santa Catarina – Curitibanos, SC8SJ; Santa Catarina Perfil 8 – São Joaquim e SCRQ; Santa Catarina – Rancho Queimado. *Valores obtidos pelo autor do trabalho. Valores entre parênteses indicam o pH original da solução extratora.

Já em relação ao pH dos extratos de KCl 0,1 mol L^{-1}, na relação solo: solução de 1:10 observa-se que são também mais baixos do que o pH determinado em água, mas cerca de 0,5 unidades superior ao pH do extrato de KCl 1 mol L^{-1} (Tabela 1), o que resultou em teores de Al mais baixos no extrato da solução de KCl mais diluída. Isto pode ter ocorrido pela mais baixa concentração do sal utilizado, promovendo assim menor extração do Al. Considerando, portanto, que o pH do extrato de KCl 0,1 mol L^{-1} situa-se mais próximo do pH natural das amostras, é plausível supor que possa estar extraindo com mais eficácia as formas efetivamente trocáveis do Al, por reações simples de troca iônica do Al pelo K^{+}.

Na figura 1 estão indicados os teores de alumínio no extrato de KCl 0,1 mol L^{-1} obtidos por titulação. O Al obtido com o sal mais diluído extraiu, de modo geral, quantidades mais baixas de Al do que o do método tradicional (em torno de 37%), embora ainda tenham se mantido teores altos de Al para vários solos.

Figura 111 - Correlação entre os teores de Al extraídos pelo método tradicional com KCl 1 mol L^{-1} e KCl 0,1 mol L^{-1}, ambos quantificados por titulação



Fonte: Cunha, 2013.

Utilizando-se como padrão de referência de teores muito altos de Al trocável valores iguais ou superiores a 5 $cmol_c$ kg^{-1}, os teores de Al pelo KCl mais diluído ainda se mantiveram acima desse limite para os solos AC6 (Bt_3), AC11 (Bv), BA (B), PE (Bt_2), SCBR (A e Bi), SCBR e SC8SJ (Bi). Considerando apenas cinco amostras do horizonte B de solos do Acre,

Bahia e Pernambuco, que apresentaram os maiores teores de Al pelo método tradicional (acima de 10 $cmol_c\ kg^{-1}$) a solução de KCl mais diluída representou, em média, menos da metade dos teores obtidos por aquele método. Não há, entretanto, como especular sobre quais formas de Al estariam sendo extraídas com a solução mais concentrada ou diluída do sal de KCl. Pode-se apenas concluir que maiores e menores quantidades de Al extraídas respectivamente com o KCl 1 e 0,1 mol L^{-1} se devem ao efeito da maior concentração do sal em dissolver mais Al do solo.

Apesar disso, algumas diferenças nas quantidades de Al determinadas pelos dois métodos merecem menção, que podem trazer indicações indiretas sobre as formas de Al solubilizadas pelos dois métodos. Quando se consideram as amostras do horizonte B dos solos AC6, AC9, AC11, PE, BA, RS11e RSRS, com dominância ou proporções altas de esmectitas e com níveis muito altos de Al indicadas pelo método tradicional (KCl 1 mol L^{-1}), constatou-se que o KCl 0,1 mol L^{-1} indicou quantidades de Al correspondentes a apenas 30 a 48% do Al quantificado na solução tradicional (dados calculados da tabela 1). Para esses mesmos horizontes, nos demais solos, com pouca esmectita (AC4), melhor drenados e cauliníticos (SCRQ) e, ou cauliníticos com participação de argilominerais 2:1 mais estáveis, tais como vermiculita com hidroxi-Al entrecamadas (VHE) (SCBR, SCCB e SCSJ), os teores de Al obtidos pelo KCl mais diluído foram mais próximos aos obtidos com o sal mais concentrado, representando 66 a 98% deste. Estas diferenças denotam claramente que as diferenças na mineralogia dos solos afetam a quantidade de Al extraído pelos sais.

Tais resultados indicam que, nos solos com maior quantidade de compostos amorfos de Al, como os do primeiro grupo, o sal menos concentrado de KCl teve menor efeito na dissolução destes compostos amorfos do que o sal mais concentrado, o que permite interpretar que parece representar de forma mais realista os teores de Al efetivamente trocáveis presentes nesses solos. No segundo grupo, o efeito da redução na concentração teve menos efeito na dissolução do Al, provavelmente pela maior estabilidade das formas de Al presentes.

Esta interpretação é amparada nos resultados obtidos por Amedee & Peech (1976), os quais avaliaram o efeito da concentração do KCl 0,1 e 1 mol L^{-1} em distintos valores de pH, na solubilização de Al amorfo recentemente precipitado, em comparação com a gibbsita. Os autores verificaram que, quanto mais baixo foi o pH, mais Al amorfo foi solubilizado pelos dois extratores, sendo que no extrato de KCl na concentração mais baixa as quantidades dissolvidas foram sempre menores. Em nenhum dos casos houve dissolução do Al proveniente da gibbsita.

Assim, a extração de Al trocável utilizando o sal de KCl dez vezes mais diluído (KCl 0,1 mol L^{-1}) parece reduzir o efeito da dissolução do Al amorfo presente nos solos ácidos em que se verificou a presença de esmectitas em processo de destruição, representando, para esse grupo de solos, uma alternativa para avaliar de modo mais realista, as formas de Al mais imediatamente em equilíbrio com o Al da solução. Há que ser estudado com mais detalhe, entretanto, a viabilidade do seu uso em substituição ao método tradicional para estimar o Al "trocável", utilizando maior número e variedade de solos.

Trata-se de metodologia facilmente adaptável às condições de rotina dos laboratórios e ter como vantagem adicional, quando usado para extrair conjuntamente os teores de cálcio e magnésio trocáveis, já se apresentar numa concentração salina mais baixa, o que poderia causar menos transtornos durante a quantificação desses elementos por espectrofotometria de absorção atômica. É necessário, ademais, testar o seu emprego como extrator em comparação com o KCl 1 mol L^{-1} quanto a sua eficácia em extrair cálcio e magnésio trocáveis do solo. Caso os teores desses elementos fossem diferentes pelos dois métodos, isto exigiria uma nova calibração do método para as condições de campo, o que poderia ser indesejável (Cunha, 2013).

CONCLUSÃO

O método que emprega a solução de KCl 0,1 mol L^{-1} para a estimativa do Al trocável por titulometria extraiu quantidades menores de Al em comparação com o método tradicional (KCl 1 mol L^{-1}), particularmente nos solos com altos teores de esmectitas e, ou VHE e com teores excepcionalmente altos de Al, onde os teores de Al amorfo foram altos. Sua utilização como método alternativo para este tipo de solos parece promissora, na medida em que pode indicar de forma mais realista os teores de Al trocáveis do solo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMEDEE, G. & PEECH, M. The significance of KCl extractable Al (III) as an index to lime requirement of soils of the humid tropics. Soil Sci., 121:227-233, 1976.

CUNHA, G. O. M. Mineralogia e formas de alumínio em solos ácidos brasileiros. Lages, Universidade do Estado de Santa Catarina, 2013. 153p. (Dissertação de Mestrado)

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

OATES, K. M. & KAMPRATH, E. J. Soil acidity and liming: I. Effect of the extracting solution cation and pH on the removal of aluminum from acid soils. Soil Sci. Soc. Am. J., 47:686-689, 1983.

ID:25013

DIOCTOFIMOSE EM UM CÃO – RELATO DE EXPERIÊNCIA

Suelen Dal Pozzo[1]- Graduanda em Medicina Veterinária – CAV/UDESC
Juliana Regina de Souza[1] - Graduanda em Medicina Veterinária – CAV/UDESC
Marilia Gabriela Luciani[2] - Médica Veterinária Residente – HCV/CAV-UDESC. marilia_luciani@hotmail.com
Giovana Biezus[3]- Médica Veterinária, mestranda, especialista em Clínica Médica de Pequenos Animais – HCV/CAV-UDESC. giovanabiezus@hotmail.com
Thiago Rinaldi Muller[4] - Médico Veterinário, Dr Prof. do Departamento de Medicina Veterinária – CAV/UDESC. mullerusa@hotmail.com

RESUMO

A dioctofimose é uma verminose causada por um nematódeo gigante de coloração vermelho-sangue, o *Dioctophyma renale*. Conhecido popularmente como "verme gigante do rim", afeta frequentemente os rins de carnívoros selvagens e domésticos, podendo também acometer diversas outras espécies de mamíferos, como o homem. De comportamento hematófago, o parasita destrói o parênquima renal do hospedeiro definitivo gradativamente, caracterizando uma doença silenciosa de diagnóstico normalmente incidental. A ausência de sinais clínicos ou ocorrência de alterações inespecíficas faz com que seja necessário a associação de achados laboratorias e de exames de imagem como auxílio diagnóstico. A presença de ovos na urina do paciente é determinante para definição diagnóstica. A infecção se dá através da ingestão do hospedeiro intermedário, um anelídeo aquático oligoqueto, ou de hospedeiros paratênicos, como rãs e peixes mal cozidos ou crus. Em função disso, populações com hábitos alimentares pouco seletivos são mais susceptíveis, demonstrando a importância da higiene e alimentação segura como forma de prevenção.

Palavras-Chave: parasita, carnívoros, *Dioctophyma renale.*

INTRODUÇÃO

O *Dioctophyma renale* (Goeze, 1782) é um parasita cosmopolita pertencente à Classe Nematoda e à Família Dioctophymatidae (COLPO et al., 2007). Conhecido popularmente como "verme gigante do rim", é o maior nematóide conhecido, sendo que a fêmea adulta pode chegar a um metro de comprimento por 1,2cm de largura (ACHA e SZYFRES, 2003; MONTEIRO et al., 2002), apesar das pequenas dimensões do macho. Devido ao seu

comportamento hematófago, é um verme de coloração vermelho-sangue, geralmente encontrado nos rins de mamíferos domésticos e selvagens (ACHA e SZYFRES, 2003; COLPO et al., 2007). Apesar de sua maior ocorrência em carnívoros, como mustelídeos e canídeos, há relatos em felinos, equinos, bovinos, suínos e até mesmo humanos (LEITE et al., 2005).

Sua epidemiologia envolve um ciclo de vida complexo. Inicialmente, ovos são eliminados através da urina de hospedeiros definitivos e então ingeridos por anelídeos oligoquetos aquáticos de vida livre, da espécie *Lumbriculus variegatus*, seu hospedeiro intermediário. Larvas de terceiro estágio desenvolvidas nos tecidos do anelídeo podem ser ingeridas por hospedeiros paratênicos, como rãs e peixes, ou ser diretamente ingeridas pelo hospedeiro definitivo (ACHA e SZYFRES, 2003; COLPO et al., 2007). A forma de infecção mais comum é a ingestão de carne de rã e peixe contaminada mal cozida ou crua (MONTEIRO et al., 2002).

Segundo Acha e Szyfres (2003, p.253), a raridade da infecção humana pode ser explicada pelo fato de que as larvas estão normalmente localizadas no mesentério e fígado dos hospedeiros paratênicos, órgãos estes geralmente não consumidos por humanos. Em contrapartida, Ferreira e colaboradores (2010, p.154-155) cita os hábitos alimentares pouco seletivos de cães errantes como determinantes na alta prevalência do parasitismo na espécie.

As larvas do nematóide ingeridas pelo hospedeiro definitivo penetram a parede do duodeno, caem na cavidade abdominal e alcançam o rim através da pelve renal, onde desenvolve até o estágio adulto (FERREIRA et al., 2010). Apesar de mais frequentemente encontrados no rim direito, devido a proximidade com o duodeno, há relatos da ocorrência do parasita no rim esquerdo e livre na cavidade abdominal e até mesmo encistados no ovário, útero, glândula mamária, uretra, bexiga urinária, linfonodos mesentéricos, tecido subcutâneo da região abdominal e inguinal, pele, lobos hepáticos e cavidade torácica (FERREIRA et al., 2010; LEITE et al., 2005; MONTEIRO et al., 2002).

Em função de apenas um dos rins ser afetado na maioria dos casos, a parasitose é normalmente assintomática, sendo os sinais de falência renal raros (COLPO et al., 2007; FERREIRA et al., 2010). Ocasionalmente ocorre hematúria, piúria, disúria, emagrecimento e apatia (ACHA e SZYFRES, 2003; COLPO et al., 2007; MONTEIRO et al., 2002). Os animais afetados normalmente apresentam atrofia do parênquima renal, dilatação de pelve e obstrução uretral, com lesões causadas pela destruição progressiva do parênquima renal, restando muitas vezes somente a cápsula contendo o verme e exsudato hemorrágico ao redor (FERREIRA et al., 2010; LEITE et al., 2005). Quando o parasita migra para a cavidade

abdominal ou há ruptura da cápsula do rim afetado, peritonite pode se desenvolver (ACHA e SZYFRES, 2003; FERREIRA et al., 2010). É comum a hipertrofia do rim contralateral como mecanismo compensatório (ACHA e SZYFRES, 2003).

Devido a progressão lenta e silenciosa da afecção, a descoberta de um animal parasitado costuma ser um achado ocasional durante a necropsia, procedimentos cirúrgicos ou exames de rotina (LEITE et al., 2005). O diagnóstico se dá através da associação dos achados clínicos, exames de imagem e a visualização de ovos do parasita na urina (FERREIRA et al., 2010; MONTEIRO et al., 2002). Casos em que há apenas um parasita, contudo, podem muitas vezes ser diagnosticados somente via laparotomia exploratória ou necrópsia (ACHA e SZYFRES, 2003). O tratamento recomendado depende da localização do parasita e, se presente no rim, da magnitude de alteração da função do órgão. (FERREIRA et al., 2010).

OBJETIVOS

O objetivo deste estudo é relatar um caso de infecção de um canino por *Dioctophyma renale*, levando em consideração seus aspectos clínicos e epidemiológicos, além dos meios diagnósticos utilizados.

RELATO DE EXPERIÊNCIA

Um cão macho, com quatro anos e sem raça definida, foi levado ao Hospital Veterinário com queixas de inapetência e prostração. No exame físico observou-se somente mucosas oculares congestas, sem demais alterações. O histórico pregresso era de que o paciente havia sido adotado há cerca de três anos, após encontrado abandonado em um sítio próximo a um açude no município de Lages, Santa Catarina.

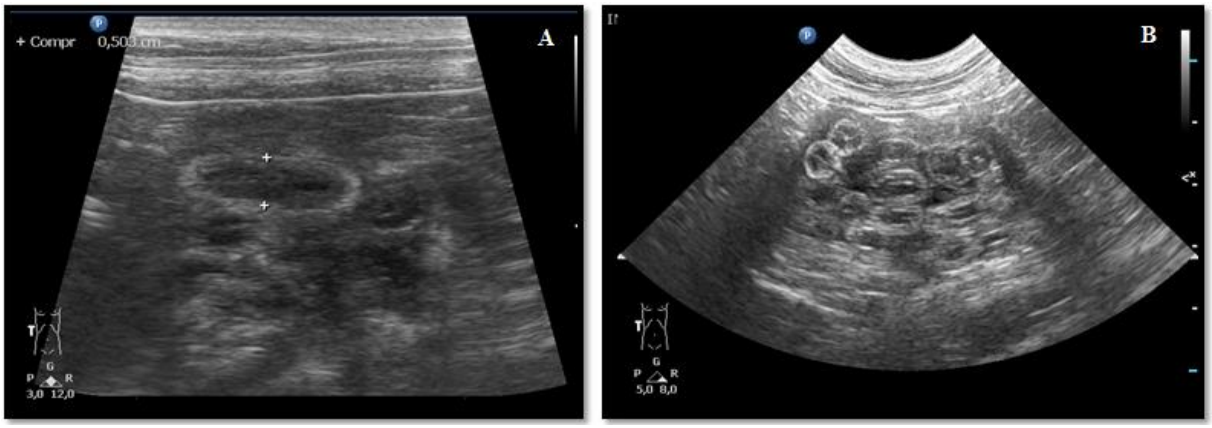
Diante dos sinais clínicos inespecíficos foi realizado hemograma completo e perfil bioquímico renal e hepático. A única alteração encontrada foi o aumento da creatinina sérica (3,47mg/dL [Ref.1,5mg/dL]). Sendo assim, foram requisitados novos exames: urinálise, urocultura e antibiograma, razão proteína creatinina urinária e ultrassonografia abdominal.

Na ultrassonografia visibilizou-se perda da arquitetura do rim direito, com presença de múltiplas estruturas cilíndricas e arredondadas com cerca de 5mm de diâmetro, de parede dupla hiperecóica e centro hipoecóico (Fig.1-B). Em cortes longitudinais era possível vislumbrar o aspecto tubular das estruturas (Fig.1-A). Na avaliação em modo Doppler, a artéria renal direita não apresentava índice de resistividade. O rim esquerdo apresentava aumento da ecogenicidade cortical, dimensões acima da normalidade (8,9cm [Ref.5,2-8cm]) e com maior índice de resistividade da artéria renal ao *Doppler* (0,78 [Ref.0,56-0,67]). Na

urinálise estavam presentes ovos de *D. renale*, estando a densidade urinária diminuída e glicosúria presente. Os demais exames não demonstraram alterações.

Os achados demonstraram a presença de *Dioctophyma renale* no rim direito, com a existência sugestiva de lesão tubular renal contralateral. Devido ao quadro clínico optou-se pelo tratamento conservador para estabilização da doença renal do rim contralateral ao parasitado, anteriormente ao procedimento de nefrectomia.

Figura 12. Achados ultrassonográficos do rim direito do acima paciente descrito, demonstrando a presença de estruturas tubulares (A) e cilíndricas (B) de parede dupla, compatíveis com corte longitudinal e transversal do parasita Dioctophyma renale, respectivamente.



DISCUSSÃO

A dioctofimose é uma parasitose que acomete principalmente mustelídeos e canídeos, domésticos e selvagens (ACHA e SZYFRES, 2003). Quando ocorrente em caninos, costuma ter relação com o hábito alimentar pouco seletivo de cães ditos errantes (FERREIRA et al., 2010), podendo neste caso ser colocado como hipótese as condições alimentares do paciente anteriormente à adoção. Vivendo próximo a um açude, possivelmente teve contato com peixes ou rãs infectados ou mesmo diretamente ao anelído aquático, que são hospedeiros paratênicos e intermediário, respectivamente, do nematóide *Dioctophyma renale*, agente da enfermidade (ACHA e SZYFRES, 2003; COLPO et al., 2007).

Apesar da grande maioria dos casos ser assintomática, com o diagnóstico realizado em exames de rotina, procedimentos cirúrgicos ou necrópsia (LEITE et al., 2005), sinais como hematúria, piúria e disúria podem ocorrer (ACHA e SZYFRES, 2003; MONTEIRO et al., 2002), contudo sinais de insuficiência renal são raros (FERREIRA et al., 2010). Embora a infecção no presente relato estivesse presente apenas no rim direito, mais comumente

envolvido pela proximidade com o duodeno (FERREIRA et al., 2010), o animal desenvolveu sinais de insuficiência renal do rim contralateral, provavelmente sobrecarregado na tentativa de compensação da atrofia do órgão acometido.

Diante dos achados físicos e de exames laboratoriais inespecíficos, a ultrassonografia abdominal foi de grande valia ao identificar destruição completa do parênquima renal direito, na presença de estruturas cilíndricas de parede dupla compatíveis com o helminto, assim como no auxílio diagnóstico da nefropatia contralateral (VEIGA et al., 2011). Maior embasamento diagnóstico foi conseguido com a visibilização de ovos operculados do verme na urina do paciente (FERREIRA et al, 2010; VEIGA et al., 2011). A ausência de índice de resistividade da artéria renal direita demonstrou grave lesão do rim infectado, possivelmente devido a progressiva destruição do parênquima, já o aumento do mesmo índice no rim contralateral pode ser indicativo de nefropatia tubulointersticial com possível insuficiência renal aguda relacionada (VEIGA et al., 2011).

Frente à lesão tubular do rim contralateral ao infectado, a estabilização clínica do paciente se fez necessária anteriormente ao procedimento de nefrectomia, forma de tratamento mais indicada em casos de acometimento unilateral (FERREIRA et al., 2010). Dentre as complicações decorrentes da progressão da doença tem-se a ruptura da cápsula renal, liberando o parasita para a cavidade abdominal e causando peritonite secundária (ACHA e SZYFRES, 2003), o que felizmente não veio a acontecer.

CONCLUSÃO

A dioctofimose é uma enfermidade comum a diversos mamíferos, domésticos e selvagens, inclusive ao homem. Usualmente relacionada ao hábito alimentar pouco seletivo dos carnívoros, mostra-se rara em humanos. Contudo, populações carentes, principalmente ribeirinhas, devem receber atenção frente à possibilidade de infecção por hábitos de higiene e alimentação pouco seguros. Cabe acima de tudo à vigilância sanitária, tendo o médico veterinário como pilar, prestar auxílio às comunidades susceptíveis quanto a informação acerca da ocorrência e epidemiologia da doença.

REFERÊNCIAS

ACHA, P.N.; SZYFRES, B. Dioctophymosis. In:___. Zoonoses and communicable diseases common to man and animals: parasitosis. 3ed. Washington: Pan American Health Organization, 2003. 3vol. p.252-253.

COLPO, C.B.; SILVA, A.S.; MONTEIRO, S.G.; STAINKI, D.R.; CAMARGO, D.G.; COLPO, E.T.B. Ocorrência de *Dioctophyma renale* em cães no município de Uruguaiana – RS. Revista da FVZA, v.14, n.2, p.175-180, 2007.

FERREIRA, V.L.; MEDEIROS, F.P.; JULY, J.R.; RASO, T.F. *Dioctophyma renale* in a dog: clinical diagnosis and surgical treatment. Veterinary paraitology, v.168, p.151-155, 2010.

LEITE, L.C.; CÍRIO, S.M.; DINIZ, J.M.F.; LUZ, E.; NAVARRO-SILVA, M.A.; SILVA, A.W.C.; LEITE, S.C.; ZADOROSNEI, A.C.; MUSIAT, K.C.; VERONESI, E. M.; PEREIRA, C.C. Lesões anatomopatológicas presentes na infecção por *Dioctophyma renale* (Goeze, 1782) em cães domésticos (*Canis familiaris*, Linnaeus, 1758). Archives os veterinary science, v.10, n.1, p.95-101, 2005.

MONTEIRO, S.G.; SALLIS, E.S.V.; STAINKI, D.R. Infecção natural por trinta e quatro helmintos da espécie *Dioctophyma renale* (Goeze, 1782) em um cão. Revista da FVZA, v.9, n.1, p.95-99, 2002.

VEIGA, C.C.P.; AZEVEDO, F.D.; FERNANDES, J.I.; SCOTT, F.B. Ultrassonografia e dopplervelocimetria na avaliação renal de cães parasitados por *Dioctophyma renale* – relato de caso. Revista Brasileira de medicina veterinária, v.33, n.3, p.151-154, 2011.

ID: 25018

PRINCIPAIS DOENÇAS INFECCIOSAS QUE ACOMETEM OS GATOS ATENDIDOS NO HOSPITAL DE CLÍNICAS VETERINÁRIAS EM LAGES, SC

Suelen Dal Pozzo[1],
Giovana Biezus[2],
Juliana Regina de Souza[3],
Marília Gabriela Luciani[4],
Renata Assis Casagrande[5],
Paulo Eduardo Ferian[6]

RESUMO

Este estudo teve como objetivo determinar a ocorrência de doenças infecciosas em gatos atendidos no Hospital de Clínicas Veterinárias (HCV) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), no município de Lages, assim como identificar os principais sinais clínicos apresentados para cada uma delas. Para isso, foram revisados 825 prontuários de consultas clínicas de gatos, arquivados no HCV, do período de fevereiro de 2013 a julho de 2015. Entre os prontuários revisado, 33 (4,0%) apresentaram diagnóstico de doenças infecciosas. A distribuição de casos com relação as doenças infecciosas foi a seguinte: FeLV (12 [36,36%]); rinotraqueíte infecciosa felina (9 [27,27%]); panleucopenia felina (3 [9,09%]); doenças fúngicas (criptococose e histoplasmose) (3 [9,09%]); anemia por *Mycoplasma* spp. (3 [9,09%]); enterite bacteriana (1 [3,03%]); e doenças causadas por protozoários (*Giardia* sp. e *Toxoplasma gondii*) (2 [6,06%]). No âmbito geral, as doenças infecciosas na população em estudo se mostrou de baixa ocorrência, sendo o FeLV a mais relatada.

Palavras-chave: Doenças infecciosas, gato

[1] Graduando em Medicina Veterinária - UDESC/ Lages, sukahdp@gmail.com
[2] Mestranda em Ciência Animal - UDESC/ Lages, giovanavet@live.com;
[3] Graduanda em Medicina Veterinária - UDESC/ Lages, juh_lly@hotmail.com
[4] Residente na área de Diagnóstico por Imagem – UDESC/Lages, marilia_luciani@hotmail.com
[5] Dra. Professora Adjunta de Patologia Veterinária – UDESC/Lages, casagrande_vet@yahoo.com
[6] Dr. Professor Adjunto de Clínica Médica Veterinária – UDESC/ Lages, pauloeduferian@yahoo.com

INTRODUÇÃO

Na atualidade, o gato é um dos principais animais domésticos que fazem parte do convívio com os seres humanos. Poucos estudos são realizados sobre os aspectos epidemiológicos das doenças infecciosas nesses animais. O levantamento de dados sobre os tipos de doenças, a sua ocorrência e a forma de apresentação representam um importante papel na manutenção da saúde pública, já que algumas das doenças que acometem os gatos também acometem os seres humanos, mesmo que estas não sejam zoonose (ALVES et al., 2005).

Entre as doenças infecciosas, as doenças virais, principalmente o vírus da leucemia felina (FeLV), representam grande prejuízo à saúde do felino e são responsáveis por um grande número de óbitos (COELHO et al., 2008).

Doenças fúngicas como a criptococose, que é uma micose sistêmica e potencialmente fatal de distribuição mundial, podem infectar uma ampla variedade de mamíferos. Apesar de não ser uma zoonose, o fungo *Criptococcus neoformans* pode causar doença tanto em felinos, quanto em humanos imunossuprimidos que inalarem os basidiósporos ou leveduras desidratadas presentes no ambiente e nas fezes de pombos (PAPPALARDO e MELHEM, 2003).

A toxoplasmose é uma zoonose, causada pelo protozoário *Toxoplasma gondii*, do qual o felino atua como hospedeiro definitivo. Na maioria das vezes os gatos são assintomáticos, mas há exemplo dos humanos, quando imunossuprimidos podem apresentar os sintomas clínicos. O consumo de carne contendo cistos e de água contaminada é a principal forma de contaminação do homem e do animal (CARVALHO, 2009).

Além destas, outras doenças virais, fúngicas, bacterianas e parasitárias podem comprometer a saúde do paciente felino.

OBJETIVO

Até então, na literatura consultada, não consta nenhum parâmetro epidemiológico sobre as doenças infecciosas que acometem os gatos da região do Planalto Catarinense. O objetivo deste trabalho é determinar quais são as doenças infecciosas que mais acometem os gatos atendidos no Hospital de Clínicas Veterinárias (HCV) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Junto com isso, determinar em qual dos seguintes critérios de classificação está a maior ocorrência destas doenças e quais as suas principais formas de apresentação clínica.

MÉTODO

Foram revisados os prontuários clínicos de todos os felinos domésticos atendidos pela equipe de residentes do Hospital de Clínicas Veterinárias (HCV) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), dentro do período de fevereiro de 2013 a julho de 2015, totalizando 825 prontuários. Foram incluídos neste estudo felinos oriundo de municípios da região do Planalto Catarinense. Dos dados obtidos, foram selecionados os que possuíam diagnóstico clínico de doenças infectocontagiosas e compilados em tabela. Junto com o diagnóstico clínico, dados complementares como a raça, idade, sexo, a utilização de vacinas, o modo de vida do animal, os sinais clínicos apresentados e o desfecho clínico da doença foram obtidos.

Os diagnósticos aqui citados foram obtidos pelo médico veterinário responsável pelo atendimento, fundamentado em achados clínicos e de exames diagnósticos laboratoriais.

Com relação aos dados complementares os felinos foram classificados da seguinte maneira: quanto a raça, foram classificados como sem raça definida ou com a sua raça específica; com relação ao gênero foram classificados como macho ou fêmea; quanto a idade foram divididos em jovens(< 1 ano), adultos (≥ 1 ano e < 10 anos) e idoso (≥ 11 anos); quanto a utilização de vacinas, foram classificados em vacinados ou não; se possuem acesso livre à rua ou não; se possuem contato direto com outros felinos; segundo o desfecho da doença, se a mesma foi responsável pelo óbito do animal ou não, seja o óbito em decorrência da doença ou por meio de eutanásia. Os sinais clínicos encontrados neste estudo foram classificados de acordo com cada doença infectocontagiosa.

RESULTADOS

Dos 825 atendimento de gatos, no período de fevereiro de 2013 a julho de 2015, 33 (4,0%) foram diagnosticados com doença infectocontagiosa e fazem parte deste estudo. Entre estas doenças 24 (72,73%) casos são causados por vírus, como o FeLV, rinotraqueíte infecciosa felina e da panleucopenia felina. Três felinos (9,09%) foram diagnosticados com doenças fúngicas, como a criptococose e a histoplasmose. Três (9,09%) apresentaram anemia causada pelo *Mycoplasma* spp.. Um (3,03%) gato foi diagnosticado com enterite bacteriana aonde foi isolado *Clostridium perfingens* e dois felinos (6,06%) foram diagnosticados com doenças causadas por protozoários (*Giardia* sp. e *Toxoplasma gondii*).

Com relação aos critérios de classificação: 29 (87,88%) animais não possuíam raça definida, enquanto 4 (12,12%) eram da raça Siamês; 25 (75,76%) eram adultos e 8 (24,24%) jovens, sendo que a idade média entre os adultos foi de 2 anos e 6 meses; 21 (63,64%) eram

macho e 12 (36,36%) fêmeas; 32 (96,97%) não estavam vacinados; 26 (78,79%) viviam no mesmo domicílio com outros gatos e 7 (21,21%) não; 27 (81,82%) possuiam acesso livre a rua e 6 (18,18%) não; para 16 (48,48%) animais o desfecho da doença foi o óbito.

Entre as doenças virais, a de maior ocorrência foi o FeLV, totalizado 12 casos (36,36%). A segunda mais relatada foi a rinotraqueíte infecciosa felina, com nove casos da doença (27,27%). A que apresentou menor ocorrência foi a panleucopenia felina, com somente 3 casos (9,09%). Na tabela 1 pode ser visualizado a ocorrência de cada uma das doenças virais de acordo com os critérios de classificação.

Tabela 1: Ocorrência das doenças virais em gatos de acordo com cada critério de classificação.

Critérios de classificação		FeLV (%)	RIF (%)	Panleucopenia (%)
Raça	SRD	11 (91,67%)	6 (66,67%)	3 (100%)
	Siamês	1 (8,33%)	3 (33,33%)	-
Idade	Jovem	3 (25,00%)	1 (11,11%)	1 (33,33%)
	Adulto	9 (75,00%)	8 (88,89%)	2 (66,67%)
	Idoso	-	-	-
Gênero	Macho	10 (83,33%)	5 (55,55%)	1 (33,33%)
	Fêmea	2 (6,06%)	4 (44,45%)	2 (66,67%)
Uso de vacinas	Sim	1 (8,33%)	1 (11,11%)	-
	Não	11 (91,67%)	8 (88,89%)	3 (100%)
Acesso livre à rua	Sim	10 (83,33%)	7 (77,78%)	2 (66,67%)
	Não	2 (6,06%)	2 (22,22%)	1 (33,33%)
Contato direto com outros felinos	Sim	7 (58,33%)	8 (88,89%)	3 (100%)
	Não	5 (41,67%)	1 (11,11%)	-
Óbitos		11 (91,67%)	-	2 (66,67%)

SRD = sem raça definida; FeLV = vírus da leucemia felina; RIF = rinotraqueíte infecciosa felina.

A principal manifestação clínica nos animais diagnosticados com FeLV foi a anemia (10 [83,33%]) e o linfoma (2 [16,67]). A anemia arregenerativa foi a alteração hematológica de maior ocorrência (6 [50,00%]), seguida pelas alterações hematológicas sugestivas de leucemia (3 [25,005]).

Nos felinos com rinotraquíte infecciosa a conjuntivite foi a manifestação clínica mais ocorrente (9 [100%], seguida pela presença de secreção nasal de aspecto purulento e espirros

(8 [88,89%]), por último a presença de úlceras na cavidade oral (7 [77,78%]). Entre estes felinos, sete (77,78%) foram submetidos a avaliação hematológica aonde as principais alterações foram: a linfopenia (3 [42,86%]) e a neutrofilia (2 [28,57%]).

A diarreia profusa e a desidratação estavam presentes em todos os felinos diagnosticados com panleucopenia. Estes também apresentaram leucopenia grave, com neutropenia e linfopenia como alteração hematológica.

A ocorrência das outras doenças quanto aos critérios de classificação e achados clínicos também foram obtidas. Os gatos que apresentaram doenças fúngicas (3 [9,09%]) não possuíam raça definida. Dois deles eram adultos e um jovem, duas fêmeas e um macho, não possuíam vacina, tinham contato com outros felinos, e acesso livre à rua. Entre estes felinos dois foram diagnosticados com criptococose e um com histoplasmose (o jovem). Os casos de criptococose foram caracterizados na forma da doença disseminada, aonde o desfecho foi o óbito. Ambos os felinos com criptococose realizaram hemograma, aonde a principal alteração encontrada foi a neutrofilia. O felino com histoplasmose apresentou ferida ulcerada na região do plano nasal.

Todos os felinos que apresentaram anemia causada por *Mycoplasma* spp. (3) não possuíam raça definida, eram adultos, machos, não vacinados, possuíam contato direto com outros felinos e tinham acesso livre à rua. Os principais sinais clínicos foram mucosas pálidas (3 [100%]) e anorexia (2 [66,67%]). As alterações hematológicas foram anemia regenerativa e presença de estruturas compatíveis com *Mycoplasma* sp. no esfregaço sanguíneo.

O felino que apresentou enterite bacteriana não tinha raça definida, era adulto, fêmea, não vacinado, vivia em contato com outros felinos e mantinha acesso livre à rua. A manifestação clínica foi a diarreia profusa de odor fétido e no hemograma apresentava leucocitose e neutrofilia. O diagnóstico de enterite por *Clostridium perfingens* foi obtido através da cultura do material fecal.

Dos felinos que apresentaram doença causada por protozoários, um deles foi diagnosticado com enterite parasitário por *Giardia* sp. Era uma fêmea, adulta, sem raça definida, não vacinada, mantinha contato com outros felinos e possuía acesso livre à rua. Apresentou frequência de defecação aumentada, com diarreia de aspecto mucoso. O diagnóstico de *Giardia* sp. foi obtido através do exame coproparasitológico. O outro felino que foi diagnosticado com doença sistêmica causada pelo protozoário *Toxoplasma gondii*, também não possuía raça definida, era adulto, macho, não vacinado, mantinha contato com outros felinos e tinha acesso livre à rua. Apresentava anorexia, desidratação e dispneia grave como sinais clínicos. No hemograma apresentou leucocitose e o diagnóstico foi obtido após o

óbito do felino, devido à gravidade dos sinais, através da análise histopatológica do tecido pulmonar.

DISCUSSÃO

Dos prontuários revisados somente 4% apresentaram diagnóstico de doenças infecciosas, o que demostra uma ocorrência relativamente baixa. Entre estas, as doenças causadas por vírus, como o FeLV, foram a de maior ocorrência. Existem estudos epidemiológicos a cerda da infecção pelo FeLV em todo o mundo, sendo que a prevalência da infecção varia muito de cada local (ARJONA et al., 2000; LEVY et al., 2006). No Brasil há poucos estudos,e nesses é possível observar uma alta prevalência de animais infectados pelo FeLV (HAGIWARA et al., 1997; COELHO et al., 2008; ALMEIDA et al., 2012). Porém essas prevalências foram obtidas através de analise sorológica de gatos sadios e doentes, ao contrário deste levantamento que leva somente em consideração os felinos que estão na fase sintomática da doença. Também foi possível observar que a infecção pelo FeLV levou a um grande número de óbitos, correspondendo a 91,67% (11/12) de todos os felinos que foram diagnosticado com essa afecção. Sabendo-se que esta é uma doença de fácil contágio e que pode ter graves consequências na saúde do paciente, é essencial que se desenvolva trabalhos em torno da prevenção da mesma (LEVY et al., 2008).

As doenças causadas por fungos como a criptococose e a histoplasmose também foram relatadas neste estudo. Sua prevalência foi baixa, porém é importante ressaltar que estes fungos também são responsáveis por causar doença em humanos, sendo que a presença dela no ambiente urbano é também um fator de risco para os humanos imunossuprimidos (BERMEJO et al., 1998; PAPPALARDO e MELHEM, 2003).

As doenças causadas por protozoário também tiveram baixa ocorrência entre as doenças infecciosas. Tanto *Giardia* sp. quanto *Toxoplasma gondii* causam doenças em outros animais domésticos e no homem, sendo a segunda considerada um zoonose (DIAS e FREIRE, 2005; CARVALHO, 2009).

De maneira geral foi possível observar que a ocorrência de doenças infecciosas foi maior em gatos sem raça definida (29 [87,88%]), machos (21 [63,64%]), não vacinados (32 [96,97%]), que possuem acesso livre à rua (27 [81,82%]) e vivem com outros gatos (26 [78,79%]). Esses fatores já foram demonstrados em diversos estudos como importantes na disseminação de doenças infecciosas em felinos (SCHERK, et al. 2013).

CONCLUSÃO

Este estudo permite concluir que a ocorrência de doenças infecciosas é maior nos animais que se enquadram nas categorias sem raça definida, não vacinados e que possuem acesso livre a rua o que facilita a disseminação de doenças infecciosas. Apesar da ocorrência dessas doenças serem baixas em gatos atendidos no HCV, elas devem ser conhecidas, devido ao número crescente de adesão dos felinos dentro do ambiente doméstico.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, N. R. et. al. Prevalence of feline leukemia virus infection in domestic cats in Rio de Janeiro. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 14, n. 8, p. 583-586, 2012.

ALVES, M. C. G. P. et al. Dimensionamento da população de cães e gatos do interior do Estado de São Paulo. **Revista de Saúde Pública**, v. 39, n. 6, 2005.

ARJONA, A. et al. Seroepidemiological Survey of Infection by Feline Leukemia Virus and Immunodeficiency Virus in Madrid and Correlation with Some Clinical Aspects. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 38, n. 9, p. 3448–3449, set. 2000.

BERMEJO, A. et al. Histoplasmosis: dificultades diagnósticas en una afección marcadora de SIDA. **Dermatología argentina**, v.4, n.2, p. 109-11, 1998.

CARVALHO, T. T. R. Estado atual do conhecimento de *Cryptosporidium* e *Giardia*. **Revista de Patologia Tropical**. v. 38, n. 1, p. 1-16, 2009.

COELHO, M. F. et. al. Naturally occurring feline leukemia virus subgroup A and B infections in urban domestic cats. **Journal of General Virology**, v. 89, p.2799–2805, 2008.

DIAS, R. A. F.; FREIRE, R. L. Surtos de toxoplasmose em seres humanos e animais. **Semina**, v. 26, n. 2, p. 239-248, 2005.

HIGIWARA, M. K.; RECHE JÚNIRO, A.; LUCAS, S. R. R. Estudo clínico da infecção de felinos pelo vírus da leucemia felina em São Paulo. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.4, n.1, p.35-38, 1997.

LEVY, J. K., et al. Seroprevalence of feline leukemia virus and feline immunodeficiency virus infection among cats in North America and risk factors for seropositivity. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 228, n. 3, p. 371-376, 2006.

LEVY, J. et al. 2008 American Association of Feline Practitioners' feline retrovirus management guidelines. **Journal of Feline Medicine and Surgery**. v.10, p. 300-316, 2008.

PAPPALARDO, M. C. S. M.; MELHEM, M. S. C. Cryptococcosis: a review of the brazilian experience for the disease. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 45, n. 6, p. 299-305, 2003.

SCHERK, M. A. et al. 2013 AAFP Feline Vaccination Advisory Panel Report. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 15, p. 785-808, 2013.

ID:25024

PRINCIPAIS INFECÇÕES VIRAIS QUE ACOMETEM OS CÃES ATENDIDOS NO HOSPITAL DE CLÍNICAS VETERINÁRIAS EM LAGES, SC.

Juliana Regina de Souza[1],
Giovana Biezus[2],
Suelen Dal Pozzo[3],
Marília Gabriela Luciani[4],
Renata Assis Casagrande[5],
Paulo Eduardo Ferian[6]

RESUMO

Este estudo teve como objetivo determinar a ocorrência de doenças virais em cães atendidos no Hospital de Clínicas Veterinárias (HCV) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), assim como identificar os principais sinais clínicos apresentados para cada uma delas. Para isso, foram revisados 3198 prontuários de consultas clínicas de cães, arquivados no HCV, do período de fevereiro de 2013 a julho de 2015. Entre os prontuários revisado, 152 (4,75%) apresentaram diagnóstico de doenças virais. Foram encontradas doenças como a cinomose, a parvovirose e a traqueobronquite infecciosa canina. A distribuição de casos em relação as doenças infecciosas virais foi a seguinte: cinomose (69 [45,39%]); parvovirose (76 [50,00%]); traqueobronquite infecciosa (7 [4,60%]). Os sinais clínicos mais encontrados de cada doença foram: para a cinomose, os sinais neurológicos (48 [69,56%]), sendo a mioclonia de maior ocorrência (31 [44,92%]); para a parvovirose, os sinais gastrointestinais (76 [100%]), aonde a hematoquezia foi a mais observada (74 [97,37%]); para a traqueobronquite infecciosa canina, os sinais respiratórios (7 [100%]), sendo que a tosse estava presente em todos os casos. Com relação aos resultados do hemograma a alteração mais encontrada na cinomose e na traqueobronquite infecciosa foi a linfopenia (28 [59,57%]; 4 [57,14%] respectivamente), na parvovirose foi a leucopenia por neutropenia e linfopenia (20 [71,43%]). No âmbito geral, as doenças infecciosas virais na população em estudo se mostrou de baixa ocorrência, sendo a parvovirose a mais relatada.

[1] Graduanda em Medicina Veterinária - UDESC/ Lages, juh_lly@hotmail.com
[2] Mestranda em Ciência Animal - UDESC/ Lages, giovanavet@live.com;
[3] Graduanda em Medicina Veterinária - UDESC/ Lages, sukahdp@gmail.com
[4] Residente na área de Diagnóstico por Imagem – UDESC/Lages, marilia_luciani@hotmail.com
[5] Dra. Professora Adjunta de Patologia Veterinária – UDESC/Lages, casagrande_vet@yahoo.com
[6] Dr. Professor Adjunto de Clínica Médica Veterinária – UDESC/ Lages, pauloeduferian@yahoo.com

Palavras-chave: Cinomose; Parvovirose; Traqueobronquite.

INTRODUÇÃO

O agentes infecciosos virais são responsáveis por um grande número de animais doentes na rotina da clínica veterinária em todo o Brasil. Com relação aos cães a parvovirose e a cinomose são as doenças virais mais prevalentes e responsáveis por um maior número de óbitos. Fator esse que acredita-se estar relacionado a baixa adesão aos programas de vacinação (FIGHERA et al., 2008).

A cinomose é uma doença infecciosa que causa sinais clínicos variáveis, dependendo de fatores envolvidos com a cepa viral e com o estado imunológico do hospedeiro. Causada pelo vírus da cinomose canina (VCC), é responsável por causar sinais neurológicos, gastrointestinais, respiratórios, dermatológicos e oftálmicos (GREENE e APPEL, 2006). Os sinais neurológicos são variáveis, sendo a mioclonia e as convulsões os mais comuns (SILVA et al., 2007). Muitas vezes os sinais são graves e irreversíveis, podendo causar a morte do paciente canino (FIGHERA et al., 2008).

A parvovirose é uma doença causada pelo parvovírus canino tipo 2 (PCV-2), responsável por causar enterite hemorrágica, vômitos, desidratação, facilitar a infecção secundária por bactérias, e até o óbito do animal. A transmissão do vírus ocorre preferencialmente via fecal-oral, pelo contato direto com as fezes de cães infectados. Não existe evidência de infecção pelo PCV-2 em humanos, mas os mesmos podem atuar como um veículo de transporte passivo do vírus podendo infectar outros cães (MCCAW e HOSKINS, 2006).

A traqueobronquite infecciosa canina é uma doença altamente contagiosa entre a população de cães. Causada por associação entre diferentes agentes patogênicos, entre eles, bactérias e vírus, como o coronavírus respiratório canino, adenovírus canino tipo 2, o vírus da parainfluenza e a bactéria *Bordetella bronchiseptica*. Por ser uma doença autolimitante, os sinais clínicos, principalmente tosse, tendem a cessar dentro de duas semanas. Sua principal via de transmissão é pelo contado direto com animais infectados ou com a sua secreção respiratória. Apesar de apresentar potencial zoonótico, pelo fato de *B. bronchiseptica* também acometer o trato respiratório de humanos, o risco de transmissão entre as duas espécies é pequeno, porém deve ser tomado o devido cuidado com relação a humanos imunossuprimidos expostos a uma grande população de cães infectados, como pode acontecer em canis (FORD, 2006).

OBJETIVO

Baseado no fato de que, na literatura consultada, não consta nenhum parâmetro epidemiológico sobre a infecções virais que acometem cães da região do Planalto Catarinense, o objetivo deste trabalho é determinar quais são as infecções virais que mais acometem os cães atendidos no Hospital de Clínicas Veterinárias (HCV) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Junto com isso, determinar em qual dos seguintes critérios de classificação está a maior ocorrência dessas doenças e quais as suas principais formas de apresentação clínica.

MÉTODO

Foram revisados os prontuários clínicos de todos os cães atendidos pela equipe de residentes do Hospital de Clínicas Veterinárias (HCV) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), dentro do período de fevereiro de 2013 a julho de 2015, totalizando 3198 prontuários. Foram incluídos neste estudo cães oriundo de municípios da região do Planalto Catarinense. Dos dados obtidos, foram selecionados os que possuíam diagnóstico clínico de doenças virais e compilados em tabela. Junto com o diagnóstico clínico, dados complementares como a raça, idade, sexo, utilização de vacinas, modo de vida do animal, sinais clínicos apresentados e o desfecho da doença foram obtidos.

Os diagnósticos aqui citados foram realizados pelo médico veterinário responsável pelo atendimento, fundamentado em achados clínicos e exames laboratoriais.

Com relação aos dados complementares os cães foram classificados da seguinte maneira: quanto a raça, foram classificados como sem raça definida (SRD) ou com a sua raça específica; com relação ao gênero foram classificados como macho ou fêmea; quanto a idade foram divididos em jovens (< 1 ano), adultos (≥ 1 ano e < 10 anos) e idoso (≤ 10 anos); quanto a utilização de vacinas, foram classificados em vacinados ou não; se possuem acesso livre à rua ou não; se possuem contato direto com outros cães; segundo o desfecho da doença, se a mesma foi responsável pelo óbito do animal ou não, seja o óbito em decorrência da doença ou por meio de eutanásia. Os sinais clínicos encontrados neste estudo foram classificados de acordo com cada doença viral.

RESULTADOS

Dos 3198 atendimentos de cães, no período de fevereiro de 2013 a julho de 2015, 152 (4,75%) foram diagnosticados com doença infecciosa viral e fazem parte deste estudo. Prevalentemente três doenças virais foram identificadas, a cinomose, a parvovirose e a traqueobronquite infecciosa canina.

Dos 152 animais diagnosticados com doenças virais, 93 (61,18%) não possuiam raça definida, enquanto 59 (38,81%) possuiam. Destes, 11 cães eram da raça Pinscher (18,64%); oito (13,55%) Rottweiler; sete (11,86%) Labrador; seis Poodle (10,17%); e 27 (45,76%) correspondem a outras raças que foram menos prevalentes, como Pastor Alemão, Dachshund, Shitzu e Pit Bull. Com relação a idade, 108 (71,05%) cães foram classificados como jovens, 42 (27,63%) como adultos e dois (1,32%) como idosos. Quanto ao gênero foram encontrados 78 (51,32%) cães machos e 74 (48,68%) fêmeas.

Entre os prontuários analisados, 112 (73,68%) cães possuem contato direto com outros animais da mesma espécie, enquanto 40 (26,32%) não. Quanto ao uso de vacinas, 138 cães (90,79%) não foram vacinados adequadamente. Dos animais que contraíram doenças infecciosas virais, 98 (64,47%) não possuíam acesso livre a rua, enquanto 54 (35,53%) sim. O desfecho dessas doenças para 29 cães (19,08%) foi o óbito.

Dos 152 animais que fizeram parte deste estudo, 69 (45,39%) foram diagnosticados com cinomose, 76 (50,00%) com parvovirose e sete (4,60%) com traqueobronquite infecciosa. A ocorrência de cada doença também foi obtida quanto aos critérios de classificação. Os resultados podem ser visualizados de maneira global na Tabela 1.

Tabela 1: Ocorrência de cinomose, parvovirose e traqueobronquite infecciosa canina quanto aos critérios de classificação dos casos clínicos estudados.

Critérios de classificação		Cinomose (%)	Parvovirose (%)	Traqueobronquite infecciosa canina (%)
Raça	Sem raça definida	42 (60,87%)	46 (60,53%)	5 (71,43%)
	Raça definida	27 (39,13%)	30 (39,47%)	2 (28,57%(
Idade	Jovens	39 (56,52%)	69 (90,79%)	6 (85,71%)
	Adultos	29 (42,03%)	7 (9,21%)	-
	Idosos	1 (1,45%)	-	1 (14,28%)
Gênero	Macho	39 (56,52%)	36 (47,37%)	3 (42,86%)
	Fêmea	30 (43,48%)	40 (56,53%)	4 (57,14%)
Uso de vacinas	Sim	7 (10,15%)	9 (7,9%)	1 (14,29%)
	Não	62 (89,85%)	70 (92,10%)	6 (85,71%)
Acesso livre a rua	Sim	34 (49,27%)	59 (77,63%)	3 (42,86%)
	Não	35 (50,73%)	20 (22,37%)	4 (57,14%)
Óbitos		20 (28,98%)	9 (11,84%)	-

Com relação aos sinais clínicos apresentados pelos cães diagnosticados com cinomose: 48 (69,56%) apresentaram sinais neurológicos; 40 (57,97%) conjuntivite com presença de secreção purulenta; 36 (52,17%) sinais gastrointestinais; 28 (40,58%) respiratórios; 22 (31,88%) alterações dermatológicas. Os sinais neurológicos identificados foram mioclonia, ataxia, tetraparesia, convulsão, tremores de intensão, vocalização e agressividade. Destes os de maior ocorrência foram a mioclonia (31 [44,92%]) e ataxia (22 [31,88]). Os sinais gastrointestinais encontrados foram anorexia, emese e diarreia,sendo as suas ocorrências 21 (30,43%), 20 (28,98%) e 16 (23,19%) respectivamente. Com relação aos sinais respiratórios os cães apresentaram tosse, espirros, dispneia e secreção nasal. A secreção nasal (21 [30,43%]) e a tosse (20 [28,98%]) foram os mais relatados. As alterações dermatológicas encontradas nos cães diagnosticados com cinomose foram pústulas e hiperqueratose de plano nasal e coxins,sendo a primeira a de maior ocorrência (16 [23,19%]).

Todos os cães que foram diagnosticados com parvovirose apresentaram sinais gastrointestinais como anorexia, vômito, diarreia e hematoquezia, que foi a de maior ocorrência (74 [97,37%]). A desidratação foi relatada em 41 (53,95) casos, decorrente da grande perda de fluídos pela emese e diarreia, associada a anorexia.

Todos os cães diagnosticados com traqueobronquite infecciosa apresentaram tosse como o principal sinal respiratório. Um animal apresentou secreção nasal e leve dispneia.

Para a realização do diagnóstico 82 (53,94%) cães foram submetidos a coleta de sangue e realização de hemograma, 47 (30,92%) com cinomose, 28 (18,42%) com parvovirose e sete (4,60%) com traqueobronquite infeciosa. As alterações encontradas foram as seguintes: a linfopenia foi predominante nos cães com cinomose (28 [59,57%]) e com traqueobronquite infecciosa (4 [57,14%]); a leucopenia por neutropenia e linfopenia foi o achado de maior ocorrência na parvovirose (20 [71,43%]).

DISCUSSÃO

Dos prontuários avaliados somente4,75% apresentaram o diagnóstico de doença viral, dados que diferem de outros trabalhos realizados no Brasil, que apresentaram maior ocorrência destas doenças (DEZENGRINI et al., 2007; FIGHERA et al., 2008). Pode-se também observar que a ocorrência das doenças virais avaliadas neste estudo é maior com relação a alguns critérios de seleção. Cães sem raça definida, jovens e não vacinados foram mais predispostos a ocorrência de doenças virais, dados que também foram obtidos em outros estudos (DEZENGRINI et al., 2007; BARBOSA e PASSOS, 2008; FIGHERA et al., 2008).

A parvovirose mostrou-se a doença viral de maior ocorrência entre os cães atendidos no HCV, totalizado a metade dos casos que fizeram parte deste estudo o que corrobora com os dados obtidos por Dezengrini et al. (2007). Os sinais clínicos gastrointestinais estão de acordo com os encontrados na literatura, assim como as alterações hematológicas, em que a leucopenia foi a mais observada, sendo que sua intensidade está diretamente relacionada a gravidade da doença (MCCAW e HOSKINS, 2006).

Por sua vez a cinomose foi a segunda mais relatada. Realizando-se uma avaliação global quanto a ocorrência de cães com cinomose, com relação ao número total dos casos avaliados, pode-se observar que a mesma é baixa. Com exceção de um estudo conduzido no estado do Paraná (BORBA et al., 2002), que demostrou prevalência semelhante (2,07%) todos os estudo avaliados resultaram em maior ocorrência (DEZENGRINI et al., 2007; BARBOSA e PASSOS, 2008). Quanto aos sinais clínicos, os sinais neurológicos foram os mais relatados, a exemplo de um estudo conduzido por Silva et al. (2007) em que a mioclonia foi mais ocorrente, seguida pela ataxia. A respeito das alterações hematológicas a linfopenia foi a alteração mais encontrada e parece ser mais frequente em cães jovens infectados aonde a doença progride rapidamente da forma sistêmica para sinais neurológicos (GREENE e APPEL, 2006).

A traqueobronquite infecciosa canina causada pelo adenovírus tipo 2 em associação com outros agentes infecciosos foi a menos relatada neste estudo (4,60%). Apesar de ser considerada uma das doenças infecciosas do trato respiratório mais prevalente em cães, o fato de apresentar baixa ocorrência pode ser devido aos animais que fizeram parte deste estudo serem provenientes de domicílios particulares e não de canis e abrigos. Os animais derivados destes locais geralmente vivem aglomerados e em grande densidade, facilitando a disseminação da doença. As alterações hematológicas são menos comuns na traqueobronquite infecciosa, porém a lifopenia pode estar presente (FORD, 2006), sendo um achado obtido neste estudo.

Para 29 cães (19,08%) o desfecho dessas doenças foi o óbito. Apesar de ser um número expressivo, a ocorrência obtida é relativamente baixa, já que a cinomose e a parvovirose são conhecidas por causar um elevado número de mortes entre os animais doentes (BENTUBO et al. 2007; FIGHERA et al., 2008). Porém o número de óbitos aqui descritos pode ter sido subestimado, devido ao fato de que o mesmo pode ter ocorrido em casa, sem a comunicação ao médico veterinário.

CONCLUSÕES

Este estudo permite concluir que a ocorrência de doenças infecciosas virais em cães atendidos no HCV, é baixa. A maioria dos animais acometidos enquadra-se na categoria de jovens e sem raça definida. Apesar de demonstrar uma ocorrência de óbitos relativamente baixa, esse número ainda é expressivo. A ausência de vacinação ou a utilização de protocolos incorretos para a mesma foi um fator importante na ocorrência das três doenças, mostrando a necessidade de maior conscientização da população.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, J. M.; PASSOS, R. F. B. análise dos casos de cinomose no H. V. São Francisco de Assis da Faculdade Latino Americana. **Ensaios e Ciência**, v. 12, n. 1, p. 139-150, 2008.

BENTUBO, H. D. L. et al. Expectativa de vida e causas de morte em cães na área metropolitana de São Paulo (Brasil). **Ciência Rural**, v.37, n.4, p.1021-1026, 2007.

BORBA, T. R. et al. Cinomose: dados epidemiológicos Maringá-PR (1998-2001). **Iniciação Científica-Cesumar**. vol. 4, n. 1, p. 53-56, 2002.

DEZENGRINI, R.; WEIBLEN, R.; FLORES, E. F. Soroprevalência das infecções por parvovírus, adenovírus, coronavírus canino e pelo vírus da cinomose em cães de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, v.37, n.1, p.183-189, 2007.

FIGHERA, R. A. et al. Causas de morte e razões para eutanásia de cães da Mesorregião do Centro Ocidental Rio-Grandense. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 28, n. 4, p. 223-230, 2008.

FORD, R. B. Canine Infectious Tracheobronchitis. In: GREENE, C. E. **Infectious Disease of the Dog and Cat**, 3 ed, St. Louis, Missouri: Elsevier, p. 54-61, 2006.

GREENE, C. E.; APPEL, M. J. Canine Distemper. In: GREENE, C. E. **Infectious Disease of the Dog and Cat**, 3 ed, St. Louis, Missouri: Elsevier, p 25-41, 2006.

MCCAW, D. L.; HOSKINS, J. D. Canine Viral Enteritis. In: GREENE, C. E. **Infectious Disease of the Dog and Cat**, 3 ed, St. Louis, Missouri: Elsevier, p. 63-70, 2006.

SILVA, M. C. et al. Aspectos clinicopatológicos de 620 casos neurológicos de cinomose em cães. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 27, n. 5, p. 215-220, 2007.

ID: 25106

PROJETO ACOLHER: INTEGRANDO AÇÕES EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA

[1]Maria Célia Bini
[2]Carlos Augusto Antunes
[3]Filipe Efraim Klauberg
[4]Jessica Cristina da Cruz
[5]Renata de Lourdes Melo

RESUMO

Introdução: A urgência e emergência são demarcadas por um momento tenso e temeroso pelo qual se passa. O paciente se depara com uma situação estranha ao seu cotidiano que consiste na imprevisibilidade existente no adoecer sentindo-se profundamente angustiado. A situação de urgência e emergência é caracterizada por uma situação de crise que se manifesta pela experiência de paralisação da continuidade da vida. O acolhimento em sala de espera de Emergências e Prontos Atendimentos tem se mostrado cada vez mais importante para o bem estar do paciente e seu acompanhante que vivenciam momentos de sofrimento e tensão, seja pela espera do atendimento, seja pelo adoecimento, gerando ansiedade. **Objetivo:** Implantar o acolhimento na sala de espera do Pronto Atendimento, gerando um ambiente acolhedor e humanizado. **Método:** Trata-se de um projeto de extensão universitária do curso de psicologia da UNIPLAC e as atividades estão sendo desenvolvidas no Pronto Atendimento Municipal Tito Bianchini, nas sextas feiras no período das 14:00 às 16:00 horas, com a participação de quatro acadêmicos de psicologia acompanhados pela professora/orientadora do projeto. Os pacientes e familiares serão acolhidos em suas angústias advindas do adoecimento, com intuito de minimizar o sofrimento proveniente da espera pelo atendimento. **Resultados:** resultados qualitativos: 502 pacientes e acompanhantes acolhidos até o momento, totalizando 140h e resultados quantitativos: retorno positivo da equipe, dos pacientes e acompanhantes. **Discussão:** Na prática do projeto de extensão, observaram-se múltiplas necessidades para além do acolhimento, como por exemplo, o atendimento psicológico e o apoio à equipe de profissionais. **Conclusão:** No decorrer da pratica se constatou como já exposto anteriormente de forma teórica à importância do acolhimento em serviços de urgência e emergência no sentido de trazer alivio da ansiedade dos usuários

[1] Psicóloga e Professora de Psicologia da UNIPLAC, mcelia_bini@hotmail.com
[2] Graduando do Curso de Psicologia da UNIPLAC, carlosaugustoantunes@gmail.com
[3] Graduando do Curso de Psicologia da UNIPLAC, filipe_klauberg@outlook.com
[4] Graduando 8º semestre do Curso de Psicologia da UNIPLAC, cruz.jessica8@hotmail.com
[5] Graduando 8º semestre do Curso de Psicologia da UNIPLAC, renata.melo195@gmail.com

atendidos. Apresentou-se também no trabalho desenvolvido, a necessidade do atendimento psicológico na questão de sofrimento psíquico de alguns usuários. Nessa trajetória foram muitos encontros, principalmente com a equipe como enfermeiros, médicos e técnicos possibilitando assim um trabalho interdisciplinar de troca e respeito. Com tudo, evidenciou-se a necessidade de um projeto integrador do programa de saúde, onde alguns usuários que procuravam o serviço de urgência e emergência poderiam ter suas demandas atendidas na Unidade Básica de Saúde, atenuando dessa maneira a demanda por atendimento no Pronto Atendimento.

Palavras-chave: Acolhimento, Pronto Atendimento, Psicologia.

1. JUSTIFICATIVA

O setor de emergência foi idealizado para atender pacientes agudamente doentes. No entanto, o setor de emergência nos hospitais públicos do brasil se caracteriza por um aglomerado de pessoas carentes num local muitas vezes inadequado sendo atendidas por uma equipe de saúde sobrecarregada pela intensa demanda de solicitações frente à diversidade de eventos. (mello filho, 1992).

Este serviço deve dispor de um ambiente tranquilo, de equipamentos técnicos e equipes preparadas técnica e emocionalmente para o convívio com o paciente em estado grave, com familiares aflitos e mesmo com a morte, por vezes prematura. Sendo necessário, assim, um clima de solidariedade, respeito e amizade entre os plantonistas para amenizar o alto grau de tensão (alamy, 2013).

Num momento de urgência, tenso e temeroso pelo que se passa, o paciente se depara com uma situação estranha ao seu cotidiano – a hospitalização em pronto-socorro – sentindo-se profundamente angustiado.

É importante não valorizar somente a doença, mas sim, acolher o sofrimento da pessoa que está diante do profissional da equipe de saúde em situações de emergência. A situação de urgência é caracterizada por uma situação de crise que se manifesta pela experiência de paralisação da continuidade do processo de vida. Para que uma situação produza uma crise, mais importante que o nível de traumatismo sofrido pelo paciente é o inesperado da nova situação que lhe é exigido viver (PESSINI, BERTACHINI, 2004; ALAMY, 2013).

A abrupta ruptura que a pessoa experimenta quando é acometida por um mal súbito ou sofre um acidente gerará o referido sentimento de descontinuidade que, por sua vez, desencadeará diversas reações emocionais ou estupor, impotência, medo, raiva, revolta, agressividade decorrentes das situações vivenciadas **(ANGERAMI-CAMON, 2006).**

No Pronto-Socorro considera-se caso de emergência o paciente que chega com risco iminente de morte. Satisfeita esta primeira condição, que é garantir a vida do paciente, é necessário ajudá-lo a reorganizar-se diante da nova realidade que se apresenta, com todas as limitações impostas pela doença e possível hospitalização. Nesse momento, nenhum diagnóstico ou prognóstico será suficiente para tranquilizar aquele que necessita de ajuda. É a urgência subjetiva que extrapola as barreiras do orgânico e do racional **(ANGERAMI-CAMON, 2006).**

A urgência envolve a imprevisibilidade, despertando variadas reações psicológicas como medo intenso, níveis acentuados de ansiedade, abalos na autonomia, sensações de estranheza, alterações da autoestima e na imagem do eu corporal (ALAMY, 2013).

Diante desta rotina de Pronto-Socorro, pode-se perceber que há uma diferença do trabalho psicológico a ser desenvolvido numa unidade de urgência.

Cotta e Miranda (1997) referem-se ao Pronto-Socorro afirmando que "nesse local onde tudo é da ordem do imprevisível, o atendimento psicológico também o é. Não se pode prever onde iremos atuar... É um trabalho que exige criatividade do psicólogo para possibilitar a verbalização dos conteúdos emocionais do doente e do seu acompanhante".

O acolhimento em sala de espera de Emergências e Prontos Atendimentos tem se mostrado cada vez mais importante para o bem estar do paciente e seu acompanhante. Segundo Marque e Lima (2007) em toda condição de atendimento oferecido por profissionais de saúde, o acolhimento deve estar presente. Pressupõe atender a todos, ouvindo seus pedidos e adotando uma postura capaz de dar respostas mais adequadas aos usuários, utilizando as soluções disponíveis para a resolução de problemas. Implicará prestar atendimentos com interesse e responsabilidade, orientando, quando necessário, e estabelecendo diálogo com outros serviços, para a continuidade da assistência, garantindo assim, a eficácia desses encaminhamentos.

A busca por serviços de saúde envolve fatores que, dependendo de como estão ordenados, determinarão a escolha pelo usuário. Assim, são influentes a gravidade ou a urgência do problema/necessidade, a tecnologia disponível, a resolutividade da atenção, a acolhida, as condições de acesso (distância da moradia, as formas, o tempo e o custo de

deslocamento), a agilidade no atendimento, as experiências vividas pelo paciente/familiar, a destreza na marcação de exames ou encaminhamento para outros serviços, bem como o vínculo constituído pelo usuário com profissionais, serviços e com o Sistema de Saúde, (MARQUES E LIMA 2007).

Schimith e Lima (2004) afirmam que acolhimento e vínculo dependem do modo de produção do trabalho em saúde. O acolhimento permite regular o acesso por meio da oferta de ações e serviços mais adequados, colaborando para a satisfação do usuário. O vínculo entre profissional/paciente estimula a autonomia e a cidadania, promovendo sua participação durante a prestação de serviço.

Para Carvalho e Campo (2000 *apud* Schimith e Lima, 2004), acolhimento é um arranjo tecnológico que procura garantir acesso aos usuários com a finalidade de escutar todos os pacientes, resolver os problemas mais simples e/ou referenciá-los se necessário.

Nessa situação de emergência, o paciente vivencia um momento de sofrimento e tensão, ocasionando a perda do seu referencial, que é acompanhada da vivência de isolamento, abandono, rompimento de laços afetivos, profissionais e sociais. Além disso, o paciente passa a definir o seu corpo por sensações de dor.

O trabalho no Pronto-Socorro requer do psicólogo algumas características pessoais, para que ele possa lidar com algumas situações de maneira mais equilibrada e efetiva. Afinal, sua prática é permeada por óbitos, situações de extremo desespero (do paciente e da família), dilacerações e mutilações físicas e questões profundamente existenciais e emocionais (tentativas de suicídio).

Diante de situações desta ordem, o psicólogo deve apresentar um elevado grau de atitudes facilitadoras, segundo Rogers e descritas por Coppe e Lobo (1987) que são:

Consideração: implica no reconhecimento da existência do outro e no respeito à sua singularidade, ao seu processo e à sua autonomia;

Compreensão (empatia): implica na captação dos sentimentos e das significações pessoais vivenciadas pelo indivíduo, bem como na comunicação disso a ele;

Congruência (autenticidade): implica numa autoconsciência do que está sendo vivido em relação ao outro, o que possibilita uma relação autêntica com ele.

Além de bom-senso, prontidão interna, tolerância à frustração e uma boa fundamentação teórica.

Então, o psicólogo trabalha com o paciente e família no sentido de criar um clima não ameaçador, onde o paciente, através da relação inter-humana, possa experienciar a si mesmo neste momento, expressando livremente os sentimentos presentificados.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Implantar o acolhimento na sala de espera do Pronto Atendimento, gerando um ambiente acolhedor e humanizado.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Minimizar da ansiedade dos familiares através do acolhimento e da escuta;

Proporcionar ambiente hospitaleiro para pacientes e acompanhantes;

Intermediar a comunicação entre familiar, paciente e equipe de saúde;

Auxiliar o familiar e o doente na compreensão das regras e normas da instituição.

3. METODOLOGIA

Os trabalhos estão sendo efetuados no Pronto Atendimento Municipal Tito Bianchini, nas sextas feiras no período das 14:00 às 16:00 horas, com a participação de quatro acadêmicos de psicologia acompanhados pela professora/orientadora do projeto.

Os pacientes e familiares serão acolhidos em suas angústias advindas do adoecimento, e através da escuta qualificada possibilitar a minimização do sofrimento proveniente da espera pelo atendimento.

Todo trabalho está sendo acompanhado *in loco* pela professora responsável pelo projeto. As discussões dos casos acolhidos e as orientações serão posteriores e ocorrerão no CCS - UNIPLAC.

4. RESULTADOS PRELIMINARES

Contribuir para que o sofrimento psíquico advindos da perda da saúde seja minimizado através da escuta qualificada, bem como melhor compreensão dos procedimentos que serão efetuados, buscando assim proporcionar um ambiente acolhedor. Dos resultados qualitativos foram 502 pacientes e acompanhantes acolhidos até o momento, totalizando 140h e resultados quantitativos: retorno positivo da equipe, dos pacientes e acompanhantes.

5. CONCLUSÕES

Levantou-se a demanda por atendimento psicológico no Pronto Atendimento, pois segundo o relato da equipe e dos gestores, os pacientes entram para a sala de atendimento menos ansiosos, trazendo as queixas somente sobre o adoecimento, pois as questões relativas

ao emocional foram dirimidas pelo acolhimento. Surgiu então a necessidade de ampliação do projeto, que será de implantação do serviço de psicologia para o Pronto Atendimento Municipal Tito Bianchini, contemplando os dias da semana, de segunda a sexta, por pelo menos um período.

REFERENCIAS

ALAMY, Susana. **Ensaios de Psicologia Hospitalar.** 3 ed. Belo Horizonte: Do Autor, 2013.

ANGERAMI-CAMON, V.A. (Org.). **Urgências Psicológicas no Hospital**. São Paulo: Pioneira,1998.

ANGERAMI-CAMON, V.A. (Org.). **Psicologia da saúde:** um novo significado para a prática clínica. São Paulo: Thomson Learning, 2006.

COTTA, F.P., MIRANDA, E.M.F. **A atuação do psicólogo numa unidade de urgência**. I ENCONTRO DAS ESCOLAS DE PSICOLOGIA DE BELO HORIZONTE, 1997, Belo Horizonte. Programa e Resumos de Comunicações. Belo Horizonte: Ed. Líttera Maciel Ltda.,1997.

Galvão Alves, J. **O atendimento de emergência nos hospitais estaduais**. Médico Moderno, n.2, p.10-14, 1983.

Lopes, M. **Emergências médicas**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1984.

Mello Filho, J. de. **Psicossomática Hoje**. Porto Alegre: ArtMed, 1992.

Mello Filho, J. de. Dockstein, J., Galvão Alves, J. et al. **Entre a vida e a morte: abordagem psicossomática em emergência e CTI.** *Ars curandi*, v.16, p.12-31, 1983.

Miranda, E.M.F. **Psicólogo no Pronto-Socorro? Para que?** Jornal da Lagoinha, Belo Horizonte, nº2, Set.,1997.

PESSINI, Leo; BERTACHINI, Luciana (orgs.). **Humanização e cuidados paliativos**. 2ª ed. Edições Loyola: São Paulo, 2004

ID:25115

BEM-ESTAR NO CONTEXTO LABORAL DE ENFERMEIROS DA ATENÇÃO BÁSICA

Kellyn Christina Borges Vargas[1],
Juliana Cristina Lessmann Reckziegel[2],
Lilia Aparecida Kanan[3]

RESUMO

Pesquisa fundamentada no bem-estar no trabalho, que representa a relação positiva entre trabalhador e empresa. Teve como objetivo analisar o bem estar no trabalho de Enfermeiros que atuam na Atenção Primária em Saúde de um município de médio porte da Serra Catarinense. Trata-se de pesquisa quantitativa na qual participaram 56 enfermeiros. A coleta de dados ocorreu em março de 2015, sendo investigadas variáveis sociodemográficas e aplicada a Escala de Bem-Estar no Trabalho. Como resultado observou que 96% dos participantes são mulheres; 67,9% têm entre 26 e 35 anos; 80,4% são especialistas; 67,9% trabalham entre 1 e 5 anos na função e 71,4% se dedicam exclusivamente ao serviço público de saúde. Foi evidenciado que Enfermeiros apresentam pouco bem estar no trabalho, sendo que a percepção dos sentimentos negativos relacionados ao trabalho se sobressai aos positivos. **Palavras-chave:** Enfermagem em Saúde Pública; Organização & Administração; Saúde dos Trabalhadores; Recursos Humanos em Saúde.

INTRODUÇÃO

O trabalho é o pilar da sociedade, sendo por meio dele que as pessoas se constituem e se representam no meio em que vivem. Segundo Zanelli (2010), o trabalho representa categoria central no desenvolvimento do autoconceito e uma fonte de autoestima. Kanan e Marcon (2012) complementam com o destaque de que o trabalho alicerça a constituição do sujeito e sua rede de significados. Dada a importância do trabalho na vida das pessoas

[1] Enfermeira. Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ambiente e Saúde/UNIPLAC.
[2] Enfermeira. Doutora em Enfermagem. Coorientadora. Docente do Programa de Pós Graduação em Ambiente e Saúde/UNIPLAC.
[3] Psicóloga. Doutora em Psicologia. Orientadora. Docente do Programa de Pós Graduação em Ambiente e Saúde/UNIPLAC.

evidencia-se a importância da realização de estudos sobre o trabalho, a saúde do trabalhador e, por decorrência, sobre seu bem-estar.

O bem-estar no trabalho está frequentemente relacionado com a maneira positiva que o trabalhador vê a empresa e com a sua relação com a organização, considerando as características ambientais, a realização de atividades que façam o trabalhador sentir-se bem, ou que lhe deem prazer ao executar suas funções; o comprometimento afetivo com a função, bem como a existência de motivação (MASAGÃO, FERREIRA, 2015; CHIUZI, MARTINS, SIQUEIRA, 2012; SIQUEIRA, PADOVAM, 2008).

A definição de bem-estar divide-se em dois conceitos: (a) bem-estar subjetivo, "relacionado às emoções, neste ponto acrescenta-se o prazer e a satisfação no trabalho, de gostar do que faz e da maneira que faz" e; (b) bem-estar psicológico, "abordagem de realização pessoal, que enfatiza o bem-estar como fruto da percepção de desenvolvimento e do potencial individual do trabalhador", relacionado ao comprometimento pessoal e a motivação para esforçar-se ao máximo para chegar ao objetivo proposto (MARTIN; GARBELINI, 2013, p.24).

O trabalhador define o bem-estar no trabalho a partir do momento em que passa a atribuir ao seu labor características positivas. Alguns exemplos destas características são "sentir-se satisfeito com seu trabalho em vários aspectos, nutrir envolvimento com ele, sentindo, entre outras coisas, que as horas que passa trabalhando são as melhores do seu dia" (CHIUZI; MARTINS; SIQUEIRA, 2012, p. 32). Assim, o bem estar no trabalho aproxima-se da importância e do comprometimento afetivo dirigido à organização, ou seja, gostar do que faz e ter apreço pelo ambiente de trabalho, pelos colegas e/ou pela chefia..

Chiuzi, Siqueira e Martins (2012) confirmaram três hipóteses levantadas, em uma pesquisa sobre a relação entre organização e bem-estar no trabalho: (a) a vida profissional e a pessoal se fundem de várias maneiras, ou seja, o bem-estar no trabalho está relacionado com o bem-estar subjetivo, ligado aos vários aspectos da vida; (b) uma organização de trabalho positiva interfere no bem-estar subjetivo, dessa forma novamente pode-se associar o pessoal e o profissional, relação de satisfação entre empregado e empresa; (c) as mudanças organizacionais positivas onde o empregado pode perceber o suporte e a confiança na empresa afetam o seu comprometimento.

Estudo realizado por Araújo e Oliveira (2009) sobre motivação dos enfermeiros da ESF em João Pessoa (PB) encontrou que, de maneira geral, há satisfação na realização de suas atividades e as atribuições a eles delegadas são condizentes com os seus salários. Os autores destacam ainda, que estes profissionais sentem-se realizados profissionalmente. É interessante

observar que os resultados deste estudo contradizem aos resultados verificados por Medeiros *et al*. (2010) no Vale do Taquari, no Rio Grande do Sul.

Em estudo realizado sobre bem-estar no trabalho com funcionários nas unidades de uma empresa, Silva e Ferreira (2013) concluíram que as organizações tendem a colocar a "responsabilidade" sobre o bem-estar no trabalho apenas no empregado, além disso, não há intervenção efetiva sobre a organização do processo de trabalho em sua amplitude; o que impacta diretamente no bem-estar.

Bem-estar no trabalho de enfermeiros foi tema de pesquisa empreendida por Santos e Vandenberghe (2013), na qual os autores encontraram que a carga horária excessiva impacta negativamente e ao contrário do censo comum, o aumento de renda relacionado ao aumento do trabalho não tem influência positiva sobre o bem-estar. Os resultados encontrados na pesquisa de Alves *et al.* (2012) desenvolvida com enfermeiros em hospital universitário mostram que o bem-estar está relacionado com a organização do trabalho e com o grau de envolvimento com o trabalho. Alves *et al.* (2012) observaram que a insatisfação estava relacionada com a baixa remuneração e com as condições precárias de trabalho.

O breve resgate teórico anteriormente apresentado fundamentaram as razões para a realização deste estudo com o objetivo de: Analisar o bem-estar no trabalho de Enfermeiros que atuam na atenção primária em saúde em um município de médio porte da Serra Catarinense.

PERCURSO METODOLÓGICO

A natureza da pesquisa classifica-a como aplicada; quanto a forma de abordagem do problema é considerada quantitativa; em razão dos objetivos propostos é classificada como descritiva, com amostragem por censo (SILVA; MENEZES, 2005)

Informações coletadas junto à Secretaria Municipal de Saúde, no mês de agosto de 2014, na cidade onde o estudo foi realizado, revelavam que havia no quadro de funcionários 70 enfermeiros. Nestes termos, pretendeu-se desenvolver um estudo com amostragem por censo, ou seja, entrevistando todos os elementos da população. Assim definiu-se que os participantes seriam todos os Enfermeiros atuando na Atenção Primária em Saúde que aceitassem participar voluntariamente do estudo e que estivessem em pleno exercício de suas funções profissionais, chegando ao total de 56 participantes.

Os critérios de inclusão foram: ser maior de 18 anos; estar em plena atividade profissional; aceitar voluntariamente participar do estudo. Os critérios de exclusão foram: estar afastado das atividades laborais no mês de coleta de dados (independentemente do motivo).

Foi oferecido o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), sendo a coleta iniciada após a assinatura do mesmo. A coleta de dados ocorreu no local de trabalho dos participantes, em seu horário de trabalho, em encontro previamente agendado, em ambiente que privilegiou o anonimato e o sigilo das informações, bem como a não interrupção durante o período de participação na pesquisa. Foi oferecido um instrumento autoaplicável para a coleta de dados, contendo variáveis sociodemográficas, sobre o trabalho e a Escala de Bem-Estar no Trabalho (EBET), desenvolvida por Paschoal e Tamayo (2008), validada no Brasil.

A escala EBET possui duas etapas, na primeira questiona-se a ocorrência de um rol de sentimentos e percepções nos últimos seis meses de trabalho, na qual pode ser conferida resposta conforme os gradientes: nem um pouco, um pouco, moderadamente, bastante ou extremamente. Para a análise é apresentado o percentual total em cada uma das respostas. Na segunda etapa desta escala são apresentadas nove questões acerca da opinião do individual sobre o trabalho, sendo oferecida opção de resposta segundo os gradientes: discordo totalmente, discordo, concordo em parte, concordo e concordo totalmente. Nesta cada resposta tem valor de 1 a 5, sendo calculada a média, considerando que maiores escores representam maior bem estar no trabalho.

A pesquisa produziu resultados quantificáveis que foram organizados em planilha do programa Microsoft Excel e posteriormente analisadas por meio do *software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS). Entende-se que a riqueza do estudo ora proposto foi resultado de um olhar ampliado sobre os fenômenos de interesse.

O estudo foi encaminhado e aprovado sob o CAAE número 39437314.2.0000.5368 pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, conforme prevê a resolução CNS nº 466/2012, via Plataforma Brasil. Não contou com qualquer tipo de financiamento e não apresentou conflito de interesses dos autores em sua realização.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dentre os profissionais entrevistados, a maioria (94,6%) é do sexo feminino, com pós-graduação completa (80,4%), apresentam renda entre 8 e 10 salários mínimos (50%); têm entre 1 e 5 anos de serviço (67,9%), conforme caracterização apresentada na tabela 1.

Tabela 1: Perfil de Enfermeiros da Atenção Primária em Saúde de um município da Serra Catarinense, 2015.

Variável (n=56)	**n(%)**
Sexo	
Masculino	03(05,4)
Feminino	53(94,6)
Escolaridade	
Somente faculdade	03(05,4)
Pós-graduação completa	45(80,4)
Pós-graduação incompleta	02(03,6)
Mestrado completo	04(07,1)
Mestrado incompleto	02(03,6)
Renda	
1 |-| 3 salários mínimos	1(01,8)
4 |-| 7 salários mínimos	24(42,9)
8 |-| 10 salários mínimos	28(50,0)
11 |-| 15 salários mínimos	3(05,4)
Mais de 15 salários mínimos	1(01,8)
Tempo de serviço	
1 |-| 5 anos	38(67,9)
6 |-| 10 anos	09(16,1)
11 |-| 15 anos	04(07,1)
16 |-| 20 anos	04(07,1)
Acima 21 anos	01(01,8)
Outro vínculo empregatício	
Sim	16(28,6)
Não	40(71,4)

Fonte: dados primários

Para ampliar a compreensão acerca do bem estar no trabalho, foram realizados questionamentos acerca dos sentimentos vivenciados e que eram percebidos como correlacionados ao trabalho, sendo descritos na tabela 2. A tabela foi dividida de modo que as variáveis ou os sentimentos positivos e negativos fossem separados, reconhecendo que sentimentos positivos indicavam a presença de bem-estar no trabalho e os sentimentos negativos relacionam-se com a ausência dele.

Tabela 2: Sentimentos negativos e positivos relacionados ao trabalho, segundo escala EBET (n=56), 2015

Variáveis	Nem um pouco n(%)	Um pouco n(%)	Moderadamente n(%)	Bastante n(%)	Extremamente n(%)
Positivos					
Alegre	06(10,7)	19(33,9)	19(33,9)	12(21,4)	0(0)
Disposto	10(17,9)	11 (19,6)	18 (32,1)	13 (23,2)	4 (7,1)
Contente	07 (12,5)	22(39,3)	15 (26,8)	11 (19,6)	1 (1,8)
Entusiasmado	13 (23,2)	18 (32,1)	14 (25,0)	10 (17,9)	1 (1,8)
Feliz	07 (12,5)	23 (41,1)	15 (26,8)	09 (16,1)	2 (3,6)
Empolgado	16 (28,6)	17 (30,4)	15 (26,8)	07 (12,5)	1 (1,8)
Orgulhoso	09 (16,1)	14 (25,0)	20 (35,7)	10 (17,9)	3 (5,4)
Tranquilo	22 (39,3)	20 (35,7)	08 (14,3)	05 (8,9)	1 (1,8)
Negativos					
Preocupado	01(01,8)	10(17,9)	12 (21,4)	22(39,3)	11(19,6)
Irritado	06 (10,7)	13 (23,2)	16 (28,6)	17 (30,4)	04 (07,1)
Deprimido	14 (25,0)	16 (28,6)	13 (23,2)	08 (14,3)	05 (08,9)
Entediado	22 (39,3)	13 (23,2)	14 (25,0)	05 (08,9)	02 (03,6)
Ansioso	04 (07,1)	17 (30,4)	09 (16,1)	15 (26,8)	11 (19,6)
Frustrado	07 (12,5)	17 (30,4)	09 (16,1)	16 (28,6)	07 (12,5)
Incomodado	04 (07,1)	14 (25,0)	08 (14,3)	25 (44,6)	05 (08,9)
Nervoso	08 (14,3)	11(19,6)	15 (26,8)	12 (21,4)	10 (17,9)
Tenso	04 (07,1)	17 (30,4)	09 (16,1)	18 (32,1)	08 (14,3)
Raiva	14 (25,0)	21 (37,5)	10 (17,9)	08 (14,3)	03 (05,4)
Impaciente (n=55)	08(14,5)	14 (25,5)	17 (31,0)	11 (20,0)	05 (09,0)

Fonte: dados primários

As variáveis positivas destacam-se no quesito "um pouco", permitindo associar com uma percepção negativa em relação ao trabalho, uma vez que os enfermeiros pouco associam o seu trabalho a sentimentos positivos, e também se destaca as poucas respostas "extremamente" associadas a estas variáveis. Estes achados concordam com Massiat et al (2015), que acreditam que o bem-estar encontra-se comprometido no quesito prazer associado ao trabalho.

As variáveis negativas se apresentam de forma contrária, houve destaque no quesito "bastante" através dos resultados: incomodado (44,6%), preocupado (39,9%), tenso (32,1%), irritado (30,4%), frustrado (28,6%), ansioso (26,8%), nervoso (21,4%), impaciente (20%), deprimido (14,3%), com raiva (14,3%) e entediado (8,95) mostrando-se, desta maneira, que há impacto negativo sobre o bem-estar no trabalho destes enfermeiros. A média geral observada na segunda etapa da escala de EBET foi de 3,70 (desvio-padrão 0,74) e mediana 3,78 pontos, confirmando que enfermeiros apresentam bem estar relativo relacionado ao seu trabalho.

Esses resultados corroboram com os achados de Cavalcanti, Siqueira e Kuniyoshi (2014) que apontam que quando há envolvimento emocional positivo com o trabalho, este se torna prazeroso e consequentemente amplia a produção do trabalhador, e o inverso também se torna presente, pois a ocorrência de fortes sentimentos negativos condiz com a redução da produção. Além disso, Nardi e Palma (2015) acrescentam que os aspectos que envolvem o bem-estar são muitos e estão relacionados com a visão holística do ser humano.

CONCLUSÕES

Pode-se concluir através desse estudo que o bem-estar no trabalho dos enfermeiros está comprometido e a percepção dos sentimentos negativos se sobressai aos positivos. Dentre as limitações apontam-se o tamanho da população estudada e a avaliação parcial do bem-estar, vez que se considerou apenas o contexto do trabalho, sendo recomendados estudos mais aprofundados acerca da temática.

REFERÊNCIAS

ALVES, P. C. *et al.* Evaluation of well-being at work among nursing professionals at a University Hospital. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, Ribeirão Preto , v. 20, n. 4, p. 701-709, Aug. 2012. Available from

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692012000400010&lng=en&nrm=iso>.Acesso em: 22 jun 2015.

ARAÚJO, *M. F.S.;* OLIVEIRA, F. M.C. A Atuação do Enfermeiro na Equipe de Saúde da Família e a Satisfação Profissional**. Rev. Elet. de Ciências Soc**., Setembro de 2009, n. 14, Pág. 03-14. Disponível em: http://paginas.cchla.ufpb.br/caos/n14/DOSSIE%20SA%C3%9ADE_TEXTO%20I_ATUA%C3%87%C3%83O%20DO%20ENFERMEIRO.pdf. Acesso em: 24 ago 2014.

CAVALCANTI, 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. **Rev Pens. E Real.**, v. 29, n. 4, 2014. Disponível em: http://revistas.pucsp.br/index.php/pensamentorealidade/article/view/22391/16425. Acesso em: 25 out 2015

CHIUZI, R.M.; SIQUEIRA, M.M.M.; MARTINS, M.C.F. As dimensões da organização positiva e seus impactos sobre o bem-estar dos trabalhadores. **Mudanças – Psicologia da Saúde**,Jan-Dez 2012, v. 20, n.1, 31-40p. Disponível em: https://www.metodista.br/revistas/revistas-ims/index.php/MUD/article/viewArticle/3244. Acesso em: 24 ago 2014.

DA PAZ, M.G.T. *et al.* Justiça organizacional e bem-estar pessoal nas organizações. **Estudos**, Goiânia, v. 36, n. 1/2, p. 95-115, jan./fev. 2009. Disponível em: http://seer.pucgoias.edu.br/index.php/estudos/article/viewFile/1020/718. Acesso em 17 ago 2014.

KANAN, L.A. **Características do processo de vinculação de coordenadores de curso com o trabalho e com a universidade.** 2008. 312 f., Tese (Doutorado em Psicologia)-Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008. Disponível em: http://www.cfh.ufsc.br/~ppgp/Lilia%20Kanan.pdf. Acesso em 01 jun 2014.

KANAN, L. A.; MARCON, S. R.A. Formação, aprendizagens e empowerment: estratégias para derrocar o mito de Sísifo. **Rev. Psicol., Organ. Trab**., Florianópolis, v. 12, n. 3, dez. 2012.

MARTIN, P.P.C.; GARBELINI, V.M.P. Ambiente de trabalho um estudo sobre as relações entre estilo de liderança, bem-estar no trabalho, motivação e desenvolvimento pessoal. **Cad. Org. Sist.,** v.3, n.2, jul/dez 2013. Disponível em: www.grupouninter.com.br/**rev**istaorganizacaosistemica/index.php/.../115. Acesso em: 6 out 2014.

MASSIAT, G. S. *et al.* Contexto de trabalho, prazer e sofrimento na atenção básica em saúde. Rev. Gaúcha Enf.. v. 36, n. 2, jun2015. Disponível em: http://seer.ufrgs.br/index.php/RevistaGauchadeEnfermagem/article/view/51128. Acesso em: 25 out 2015.

MEDEIROS, C.R.G. et al . A rotatividade de enfermeiros e médicos: um impasse na implementação da Estratégia de Saúde da Família. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro , v. 15, supl. 1, jun. 2010 . Disponível em

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232010000700064&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 24 ago. 2014.

NARDI, C. F.F.; PALMA, D. L. Bem estar no trabalho: contribuições à prática social nas empresas. Tecnológica., v. 2, n.1, 2015. Disponível em: **http://www.uceff.edu.br/revista/index.php/revista/article/view/25**. Acesso em: 25 out 2015

PASCHOAL, T.; TAMAYO, A. Construção e validação da Escala de bem-estar no trabalho. **Aval. psicol.**, Porto Alegre , v. 7, n. 1, abr. 2008 . Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-04712008000100004&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 23 maio 2014.

SANTOS, D. A. S.; VANDENBERGHE, L. Atuação profissional e bem-estar em enfermeiros. **Rev Enferm UFSM** 2013 Jan/Abril;3(1): 26-34. Disponível em: http://cascavel.cpd.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/reufsm/article/view/6676/pdf. Acesso em: 13 set 2015.

SILVA, C.A.; FERREIRA, M.C. Dimensões e indicadores da qualidade de vida e do bem-estar no trabalho. **Psic.: Teor. e Pesq.**, Brasília , v. 29, n. 3, set. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-37722013000300011&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 21 nov. 2014.

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, jun. 2008 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-37722008000200010&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 23 maio 2014.

ZANELLI, J. C. (coord). Estresse nas organizações de trabalho: compreensão e intervenção baseadas em evidências. Porto Alegre. Artmed, 2010.

ID:25363

COMPORTAMENTOS SEXUAIS ASSOCIADOS À VULNERABILIDADE PARA INFECÇÃO POR HIV NA ERA DIGITAL

André Carlos Betiatto[1]
Bruna Fernanda da Silva[2]
Juliana Cristina Lessmann Reckziegel[3]

1 INTRODUÇÃO

Este artigo tem por objetivo apresentar uma revisão de literatura acerca de mudanças nos comportamentos sexuais que estão associados a riscos de contaminação pelo HIV, nas últimas décadas. O vírus da imunodeficiência humana (HIV) pode ser transmitido através de relações sexuais (anal, vaginal e/ou oral) sem proteção, através do contato com sangue, sêmen e/ou fluido cervical ou vaginal infectados, sendo essa a forma mais comum de infecção (BRASIL, 2013). Outras formas de transmissão incluem transfusão de sangue (ou derivados do mesmo) infectado, através do uso de agulhas e equipamentos perfuro cortantes infectados (HARRIES et al., 2004), ou ainda, de forma vertical, de mãe para filho durante a gestação, parto e/ou amamentação (BRASIL, 2013).

Como a contaminação pelo HIV está intimamente ligada às práticas sexuais sem proteção, há uma prevalência maior de infecção em indivíduos que tem um número maior de parceiros sexuais, sejam eles concomitantes ou não, o que parece ser mais frequente entre homens que fazem sexo com homens, embora dados atuais apontem para uma tendência de heterossexualização da epidemia (VALDISERRI, 2011; ABOIM, 2012; DE COCKA et al., 2012).

Por muito tempo a sexualidade foi estudada apenas pelo ponto de vista biológico e antropológico (GRAY; GARCIA, 2013). Atualmente, sabe-se que é necessária uma visão interdisciplinar sobre esse assunto, levando em consideração também aspectos sociais, culturais e psicológicos (ANTUNES, 2007).

[1]Farmacêutico. Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Saúde, UNIPLAC. go2themax@hotmail.com
[2]Bióloga, Doutora em Biologia Geral e Aplicada. Coorientadora. Docente do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Saúde, UNIPLAC, brusilvabio@gmail.com
[3]Enfermeira, Doutora em Enfermagem. Orientadora. Docente do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Saúde, UNIPLAC, julianalessmann@gmail.com

A *cyber cultura* e os avanços tecnológicos da era digital tiveram um grande impacto na forma como as pessoas se comunicam e socializam (YOUNG, 2013). Desde a popularização da internet até sua fácil portabilidade e conectividade através dos smartphones modernos, as informações percorre maiores distâncias em tempos cada vez menores, além de aproximar as pessoas através do ambiente virtual que interliga todo o planeta (YOUNG, 2013). As novas tecnologias, como redes sociais, sites de relacionamento e aplicativos de celular para busca de parceiros mudaram substancialmente a forma como as pessoas se relacionam na última década (MAN et al., 2013). Se por um lado essas tecnologias trazem o benefício de tornar a informação mais democrática e de fácil acesso, por outro podem estar associadas a comportamentos de riscos para a infecção pelo HIV (YOUNG, 2013).

Outra mudança cultural que incita novas investigações é a tendência de relacionamentos extraconjugais consensuais, cujos cônjuges aceitam ter relações com outras pessoas, em diferentes arranjos, com intenções apenas sexuais ou mesmo afetivas (CONLEY et al., 2012; MATSICK et al., 2014). Segundo dados apontados na literatura, múltiplos parceiros sexuais, concomitantes ou não, tendem a aumentar as chances de contrair HIV (SHELTON et al., 2004).

O entendimento da sexualidade humana é tema central para o entendimento das dinâmicas de como doenças sexualmente transmissíveis, como a AIDS (Sindrome da imunodeficiência adquirida), se disseminam (GRAY; GARCIA, 2013). É importante ressaltar, no entanto, que esse é um campo difícil de ser estudado, porque raramente é possível realizar observações diretas dos comportamentos sexuais e pesquisas envolvendo esses assuntos tendem a ser emocionalmente, politicamente e socialmente impactantes para as pessoas, dificultando uma coleta de dados com alto grau de confiabilidade (GRAY; GARCIA, 2013).

2 – METODOLOGIA

Trata-se de um estudo bibliográfico realizado nas seguintes ferramentas de busca online e bases de dados: google acadêmico SciELO e LILACS. A busca foi realizada ao longo do ano de 2105, considerando artigos nos idiomas inglês e português, com intervalo de publicação entre os anos de 1999 e 2015.

Os artigos foram selecionados de acordo com os seguintes eixos temáticos: comportamentos sexuais de risco para infecção pelo HIV, sexo na era digital e sexo com múltiplos parceiros.

3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Mudanças dos Comportamentos Sexuais Nas Últimas Décadas

O comportamento sexual das pessoas mudou muito ao longo dos últimos 50 anos (ANTUNES, 2007). Entre as décadas de 1960 e 1980, observou-se um aumento da permissividade em relação ao sexo e um início mais precoce da vida sexual para adolescentes, que podem ser, dentre outros fatores, atribuídos à criação do anticoncepcional e à descoberta dos antibióticos, que diminuíram o impacto de doenças sexualmente transmissíveis que até então não tinham cura (GREENBLATT; HESSOL, 2000; ANTUNES, 2007). A década de 90, por sua vez, foi marcada pelo medo da AIDS e uma consequente diminuição da permissividade sexual da população em geral (BELL et al., 1999; ANTUNES, 2007; DE COCKA et al., 2012).

Na última década, alguns estudos têm apontado uma menor preocupação dos adolescentes com comportamentos de risco para a infecção pelo HIV (PRESTAGE et al., 2012). Pesquisas sugerem que essa menor cautela não esteja relacionada à falta de informação, mas o fato de que a terapia anti-retroviral (TARV) acabou causando uma falsa sensação de segurança, já que desde seu advento, na metade da década de 90, diminuiu significantemente o número de pessoas que desenvolvem a síndrome ou mesmo as mortes por infecções oportunistas associadas à AIDS (MANSERGH et al., 2012; PRESTAGE et al., 2012; MAN et al., 2013). Observou-se também o início mais precoce da vida sexual e mudanças de comportamento que valorizam a busca do prazer, a experimentação e certo nível de transgressão, parte de uma cultura em que qualquer comportamento sexual é permitido, com uma valorização de um erotismo hedonista (ANTUNES, 2007).

Sexo na era digital

Nos últimos 20 anos, nessa que tem sido denominada como a "Era Digital", a tecnologia causou mudanças notáveis na forma como as pessoas vivem, comunicam-se e relacionam-se (SIEMENS, 2014). Estima-se que em 2015 a porcentagem da população mundial que tem um smartphone e acesso à internet é de 50% (GSMA-INTELLIGENCE, 2015) e 42% (INTERNET-WORLD-STATS, 2015), respectivamente.

No final da década de 90, a internet começou a tornar-se um ambiente cada vez mais popular para a busca de parceiros sexuais através de sites de relacionamentos, bate-papos e jogos de videogame online (DANEBACK et al., 2007). No início parecia ser uma tendência

apenas entre homens que faziam sexo com homens, porém um estudo conduzido nos Estados Unidos em 2002 identificou que, embora esse grupo representasse a maioria dos usuários dessa tecnologia, 9,8% dos indivíduos em geral que utilizavam a internet procuravam por sexo *offline*, com uma tendência de crescimento rápido (COUCH; LIAMPUTTONG, 2008). No início da década de 2000 também foi observado maior probabilidade de contrair doenças sexualmente transmissíveis, incluindo HIV, entre pessoas que procuravam por parceiros sexuais através desses meios (DANEBACK et al., 2007).

Em 2009 surgiram novas tecnologias para procura de parceiros, os aplicativos de rede geosocial (GSN) para smartphones (BEYMER et al., 2014; MARTINS FILHO, 2014). Esses aplicativos permitem que pessoas compartilhem suas descrições e fotos e troquem mensagens de texto, como já ocorria nos sites de relacionamentos, com a diferença de que eles localizam parceiros próximos, organizando-os por localidade geográfica e, inclusive, revelando a distância entre os usuários (BEYMER, 2012; MARTINS FILHO, 2014). O primeiro deles foi direcionado para homens que fazem sexo com homens, o *Grindr*®, que segundo o desenvolvedor do aplicativo, conta em 2015 com mais de 5 milhões de usuários espalhados em 190 países no mundo, com uma taxa de crescimento de 10 mil usuários por dia (MARTINS FILHO, 2014; GRINDR, 2015).

O sucesso do *Grindr*® impulsionou o lançamento de outros aplicativos de redegeosocial direcionado para diferentes públicos, como mulheres que fazem sexo com mulheres, para heterossexuais e para públicos mistos. Provavelmente o de maior destaque é o *Tinder*® que, segundo o criador do aplicativo, tinha 100 milhões de usuários no mundo em 2014, sendo que 10% destes são brasileiros, colocando o Brasil no terceiro lugar em número de usuários (TAGIAROLI, 2014). Segundo o desenvolvedor do *Tinder*®, "80% dos usuários brasileiros são solteiros e com idade entre 14 e 35 anos" (TAGIAROLI, 2014).

Apesar da grande popularidade desses aplicativos, existem poucos estudos publicados sobre a relação entre uso dessas tecnologias e comportamentos de risco para infecção por HIV. No entanto, um estudo realizado em Los Angeles, nos Estados Unidos, com homens que fazem sexo com homens, indicou que usuários de aplicativos de redes geosociais para procura de parceiros tem maior chance de contrair doenças sexualmente transmissíveis, como gonorreia e clamídia (BEYMER et al., 2014). Em relação ao HIV especificamente, não houve diferença significativa entre os indivíduos que usavam e os que não usavam o aplicativo, no entanto o autor admite limitações do estudo e sugere que novas pesquisas sejam realizadas (BEYMER, 2012; BEYMER et al., 2014).

O fator da proximidade espacial indicada pelo aplicativo e a facilidade de comunicação são elementos que facilitam o encontro entre usuários (MARTINS FILHO, 2014), o que levanta a hipótese de que este grupo esteja mais propenso a ter múltiplos parceiros sexuais e maior número de relações sexuais casuais, com um consequente aumento da chance para infecção por HIV, quando comparado a indivíduos que não utilizam essas ferramentas (NEWCOMB et al., 2014).

Sexo com múltiplos parceiros

Há uma associação diretamente proporcional entre o número de parceiros sexuais nos últimos 12 meses e a ocorrência de infecção por doenças sexualmente transmissíveis, entre elas o HIV (UNAIDS, 2014). Um estudo internacional, incluindo 48 países, realizado entre os anos de 2003 e 2005, utilizando um questionário autoaplicável de medida da sexualidade humana (Inventário de Orientação Sexual), observou que na América do Sul 35% dos homens e 6,1% das mulheres desejavam ter mais de um(a) parceiro(a) sexual durante os próximos 30 dias (SCHMITT, 2005).

Nesse nexo, mulheres encontram-se especialmente vulneráveis em contextos conjugais ou relacionamentos afetivos de longo prazo, pois estudos mostram uma tendência em não admitir o risco de contrair doenças sexualmente transmissíveis do parceiro, baseada no constructo social da fidelidade e no constrangimento de solicitar do parceiro o uso de preservativo (BRUM et al., 2012). Esse padrão pode ser relacionado com a heterossexualização da epidemia de HIV/AIDS, desde a década de 90 (SAMPAIO et al., 2011).

No entanto, a prática de sexo com múltiplos parceiros nem sempre está ligada a infidelidade (MATSICK et al., 2014). Uma tendência crescente entre casais é a relação não-monogâmica consensual, relacionamento em que os envolvidos consentem em manter relações sexuais e/ou afetivas com múltiplos parceiros (FERNANDES, 2009). Uma pesquisa com 1.100 participantes identificou que cerca de 5% dos entrevistados se diziam envolvidos nesse tipo de relacionamento (CONLEY et al., 2012; MATSICK et al., 2014). Essas relações podem ocorrer em geral, de três formas: *swing*, poliamor e relacionamento aberto (MATSICK et al., 2014). O swing é basicamente uma 'festa sexual' ou encontros em que casais trocam de parceiros, em busca apenas de aventuras, excitação e prazer, sem criarem laços afetivos (FERNANDES, 2009). Poliamor caracteriza relações entre três ou mais pessoas simultaneamente, e que tem um componente afetivo além de apenas interesse sexual, e buscam relacionamentos de longo prazo dentro desse modelo (MATSICK et al., 2014). A

definição de relacionamento aberto é mais controversa, sendo comumente definida por casais em que cada um dos envolvidos procura, separadamente por experiências sexuais fora do relacionamento (MATSICK et al., 2014). Desta forma, independente de consenso entre os casais em manter relações sexuais com múltiplos parceiros, o termo "levemente poligâmico" torna-se um mais apropriado para definir os padrões maritais humanos atuais do que "monogâmico" (GRAY; GARCIA, 2013).

As pessoas envolvidas em relacionamentos sexuais não-monogâmicos parecem estar mais expostas ao risco de contaminação por HIV, do que naqueles monogâmicos (CONLEY et al., 2012). No entanto este tipo de relacionamento é pouco estudado e existem poucos dados a respeito na literatura, muito provavelmente pela natureza de segredo e discrição que ocorre nesse tipo de relação, o que torna difícil o acesso a dados confiáveis (FERNANDES, 2009; MATSICK et al., 2014).

Entre os homens que fazem sexo com homens, as relações com múltiplos parceiros parecem ser ainda mais frequentes, o que pode estar ligado à vulnerabilidade social e psicológica imposta pelo determinismo normoafetivo da maioria das sociedades (PARKER, 1997; CUNHA; GOMES, 2014). O preconceito em relação à homoafetividade (termo moderno que busca o reconhecimento e a redução da estigmatizarão das relações homossexuais) contribui para que esses indivíduos procurem relações sem visibilidade social, que propiciem prazer instantâneo e de caráter efêmero (CUNHA; GOMES, 2014). Deve-se levar em consideração, no entanto, que esses elementos são apenas fragmentos de uma discussão mais ampla, que envolve questões culturais, antropológicas e biológicas, entre outras e, que portanto, não podem explicar por si só a tendência da ocorrência de maior número de parceiros sexuais casuais entre homens que fazem sexo com homens (LEICHLITER et al., 2013; CAMPOS et al., 2014).

É importante ressaltar que relações sexuais com múltiplos parceiros, seja qual for o tipo ou *status* de relacionamento, não são determinantes de um desfecho negativo, como a infecção pelo HIV, mas sim o uso inconstante ou incorreto de preservativos nessas relações (FERNANDES, 2009).

4 – CONCLUSÕES

Ao analisar os artigos selecionados percebe-se uma constante mudança nos comportamentos sexuais das pessoas desde o início da era digital. Levando em consideração que a principal via de transmissão do HIV é através de relações sexuais, levanta-se a

importância do entendimento desses fenômenos, que podem ser importante na busca de pontos de intervenção que visem a prevenção da infecção pelo vírus.

As novas possibilidades de relacionamento e socialização oferecidas pela internet e os aplicativos geosociais representam mudanças de paradigmas que parecem ser fatores que podem aumentar a chance de infecção pelo HIV. A principal razão para isso pode estar ligada a propensão que os usuários dessas tecnologias têm em ter relações sexuais com múltiplos parceiros, devido à facilidade de socialização. Além disso, estudos apontam uma tendência de relacionamentos extraconjugais consensuais ou, ainda, relações afetivas e/ou sexuais, em configurações que também levam ao aumento de parceiros sexuais, como o políamos ou o *swing*.

5. REFERENCIAS

ABOIM, S. Risco e prevenção do HIV/Aids: uma perspectiva biográfica sobre os comportamentos sexuais em Portugal Risk-taking and HIV/Aids prevention: a biographical approach to sexual behavior in Portugal. **Ciênc. saúde coletiva,** v. 17, n. 1, p. 99-112, 2012. ISSN 1413-8123.

ANTUNES, M. T. C. **Atitudes e comportamentos sexuais de estudantes do ensino superior**. Formasau, 2007. ISBN 9728485816.

BELL, R. A.; MOLITOR, F.; FLYNN, N. M. Fear of AIDS: Assessment and implications for promoting safer sex. **AIDS and Behavior,** v. 3, n. 2, p. 135-147, 1999. ISSN 1090-7165.

BEYMER, M. Grindr and other geosocial networking applications: advent of a novel, high-risk sexual market place. 2012 National STD Prevention Conference, 2012. CDC.

BEYMER, M. R. et al. Sex on demand: geosocial networking phone apps and risk of sexually transmitted infections among a cross-sectional sample of men who have sex with men in Los Angeles county. **Sexually transmitted infections**, p. sextrans-2013-051494, 2014. ISSN 1472-3263.

BRASIL, M. D. S. **Protocolo Clínico e Diretrizes Para manejo da Infecção pelo HIV em Adultos**. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de DST AIDS e Hepatites Virais, 2013.

BRUM, L. M.; MORAIS, M. R.; ROSO, A. RELAÇÕES CONJUGAIS E HIV/AIDS: ARTICULAÇÕES POSSÍVEIS. **Jornada de Pesquisa em Psicologia**, 2012. ISSN 2237-9207.

CAMPOS, C. G. A. P. D. et al. A vulnerabilidade ao HIV em adolescentes: estudo retrospectivo em um centro de testagem e aconselhamento. **Revista Mineira de Enfermagem,** v. 18, n. 2, p. 310-319, 2014. ISSN 1415-2762.

CONLEY, T. D. et al. A critical examination of popular assumptions about the benefits and outcomes of monogamous relationships. **Personality and Social Psychology Review**, p. 1088868312467087, 2012. ISSN 1088-8683.

COUCH, D.; LIAMPUTTONG, P. Online dating and mating: The use of the internet to meet sexual partners. **Qualitative Health Research,** v. 18, n. 2, p. 268-279, 2008. ISSN 1049-7323.

CUNHA, R. B. B.; GOMES, R. Young male homosexuals and their health: a systematic review. **Interface-Comunicação, Saúde, Educação**, n. AHEAD, p. 0-0, 2014. ISSN 1414-3283.

DANEBACK, K.; MÅNSSON, S.-A.; ROSS, M. Using the Internet to find offline sex partners. **CyberPsychology & Behavior,** v. 10, n. 1, p. 100-107, 2007. ISSN 1094-9313.

DE COCKA, K. M.; JAFFEA, H. W.; CURRANB, J. W. The Evolving Epidemiology of HIV/AIDS. **AIDS (London),** v. 26, n. 13, p. 1205–1213, 2012.

FERNANDES, E. M. **The Swinging Paradigm: An Evaluation of the Marital and Sexual Satisfaction of Swingers**. ProQuest, 2009. ISBN 1109190662.

GRAY, P. B.; GARCIA, J. R. Evolution and human sexual behavior. **History and Anthropology,** v. 24, n. 4, p. 513-515, 2013.

GREENBLATT, R. M.; HESSOL, N. A. Epidemiology and natural history of HIV infection in women. **A guide to the clinical care of women with HIV. Preliminary Edition, US Government Printing Office, Washington DC**, p. 1-33, 2000.

GRINDR. **Learn More** 2015.

GSMA-INTELLIGENCE. The Mobile Economy 2015. 2015. Disponível em: < http://www.gsmamobileeconomy.com/GSMA_Global_Mobile_Economy_Report_2015.pdf. >.

HARRIES, A. D.; MAHER, D.; GRAHAM, S. **TB/HIV: a clinical manual**. World Health Organization, 2004. ISBN 9241546344.

I

NTERNET-WORLD-STATS. **Internet usage statistics: the internet big picture, world internet users and 2015 population stats** 2015.

LEICHLITER, J. S. et al. Temporal trends in sexual behavior among men who have sex with men in the United States, 2002 to 2006–2010. **JAIDS Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes,** v. 63, n. 2, p. 254-258, 2013. ISSN 1525-4135.

MAN, W. et al. Sexual risk behaviour, marriage and ART: a study of HIV-positive people in Papua New Guinea. **AIDS Res Ther,** v. 10, n. 1, p. 17, 2013.

MANSERGH, G.; KOBLIN, B. A.; SULLIVAN, P. S. Challenges for HIV Pre-Exposure Prophylaxis among Men Who Have Sex with Men in the United States. **PLoS Med,** v. 9, n. 8, p. e1001286, 2012. Disponível em: < http://dx.doi.org/10.1371%2Fjournal.pmed.1001286 >.

MARTINS FILHO, T. B. Novas formas de sociabilidade nas metrópoles contemporâneas: uma investigação acerca do uso do Grindr. **Parágrafo: Revista Científica de Comunicação Social da FIAM-FAAM,** v. 2, n. 2, p. 184-199, 2014. ISSN 2317-4919.

MATSICK, J. L. et al. Love and sex: Polyamorous relationships are perceived more favourably than swinging and open relationships. **Psychology & Sexuality,** v. 5, n. 4, p. 339-348, 2014. ISSN 1941-9899.

NEWCOMB, M. E. et al. The effects of sexual partnership and relationship characteristics on three sexual risk variables in young men who have sex with men. **Archives of sexual behavior,** v. 43, n. 1, p. 61-72, 2014. ISSN 0004-0002.

PARKER, R. Reflexões sobre a sexualidade na sociedade latino-americana: implicações para intervenções em face do HIV/Aids. **Physis,** v. 7, p. 99-108, 1997.

PRESTAGE, G. et al. Is optimism enough? Gay men's beliefs about HIV and their perspectives on risk and pleasure. **Sexually transmitted diseases,** v. 39, n. 3, p. 167-172, 2012. ISSN 0148-5717.

SAMPAIO, J. et al. Ele não quer com camisinha e eu quero me prevenir: exposição de adolescentes do sexo feminino às DST/aids no semi-árido nordestino. **Saúde e Sociedade,** v. 20, n. 1, p. 171-181, 2011. ISSN 1984-0470.

SCHMITT, D. P. Sociosexuality from Argentina to Zimbabwe: A 48-nation study of sex, culture, and strategies of human mating. **Behavioral and Brain Sciences,** v. 28, n. 02, p. 247-275, 2005. ISSN 1469-1825.

SIEMENS, G. Connectivism: A learning theory for the digital age. 2014.

TAGIAROLI, G. **Brasil tem 10 milhões de usuários do Tinder; criador explica sucesso do app** 2014.

UNAIDS. **The Gap Report**. Joint United Nations Programme on HIV/AIDS. 2014

VALDISERRI, R. O. Commentary: thirty years of AIDS in America: a story of infinite hope. **AIDS Education and Prevention,** v. 23, n. 6, p. 479-494, 2011. ISSN 0899-9546.

A INFLUÊNCIA DA GINÁSTICA LABORAL SOBRE OS SINTOMAS OSTEOMUSCULARES E A QUALIDADE DE VIDA DE TRABALHADORES DO RAMO TÊXTIL

Aline HORBACH[1];
Leonardo Bernardes de SOUZA [2];
Natália Veronez da CUNHA [3],
Tássio Dresch RECH[4];

[1]Bolsista Uniedu, Universidade do Planalto Catarinense – Lages /SC, alinehorbach_sc@hotmail.com
[2]Bolsista do Pibic/CNPq. Universidade do Planalto Catarinense – Lages/SC, leosb@hotmail.ca
[3]Prof. Dr. Curso de Pós-Graduação Stricto Sensu Mestrado em Ambiente e Saúde, Universidade do Planalto Catarinense – Lages/SC, tassiodr@gmail.com
[4] Profa. Dra. Curso de Pós-Graduação Stricto Sensu Mestrado em Ambiente e Saúde, Universidade do Planalto Catarinense – Lages/SC, nat_cunha@hotmail.com

Resumo

A Ginástica Laboral pode ser considerada como um conjunto de práticas físicas que se destina aos trabalhadores, realizada no ambiente de trabalho. Visa compensar, tonificar e relaxar as estruturas mais solicitadas no trabalho, prevenindo lesões e ativando as estruturas menos exigidas. O objetivo deste estudo foi avaliar os sintomas osteomusculares e a qualidade de vida de trabalhadores do ramo têxtil. O estudo foi realizado com 30 trabalhadores selecionados aleatoriamente de uma confecção têxtil de uma cidade de pequeno porte da serra catarinense. A intervenção consistiu na aplicação de um programa de ginastica laboral (GL) em que o grupo de trabalhadores participou de exercícios de alongamento, resistência muscular, relaxamento, massagem laboral com a duração de 10 minutos e dicas de saúde do trabalhador, três vezes na semana por um período de três meses. Foram aplicados, no início e no encerramento do programa de GL, o Questionário Nórdico de Sintomas Osteomuscular, para avaliar a presença de dores musculares, e o Inventário de Satisfação com fatores de Qualidade de Vida no Trabalho ISQVT- baseado no modelo de Walton (1973) para avaliar a qualidade de vida dos trabalhadores. Os dados analisados indicam que o programa de GL influenciou positivamente na redução de queixas de dor contribuindo para uma melhor qualidade de vida do trabalhador e incentivando-os a um estilo de vida mais saudável atuando de forma preventiva dentro da empresa.

Palavras-Chave: Ginástica Laboral, Dor, Qualidade de Vida.

Introdução

Atividades repetitivas exercidas no trabalho podem causar lesões no sistema ligamentar, muscular e dos tendões, resultando em inflamação e dor que comprometem a saúde do trabalhador e o funcionamento da estrutura, doenças ocupacionais como a Lesões por Esforços Repetitivos(LER) e Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT) (O'NEILL, 2003).

A Ginástica laboral (GL) é utilizada como uma ferramenta para promoção da saúde e prevenção das LER, e busca uma boa saúde muscular, esquelética, reduz sintomas associados ao estresse, visando melhorias na qualidade de vida dos participantes (LIMA, 2007).

Nahas (2013) afirma que a qualidade de vida está ligada a parâmetros socioambientais que incluem moradia, transporte, segurança, educação, meio ambiente, condições de trabalho e salário adequado, cultura, lazer e assistência médica e parâmetros individuais incluindo a hereditariedade, estilo de vida como os hábitos alimentares, atividade física, controle do estresse, relacionamentos e comportamentos preventivos podem influenciar na qualidade de vida e estilo de vida refletindo na nossa saúde.

O bem-estar do funcionário no local de trabalho é muito importante, pois passamos um terço de nossas vidas no ambiente de trabalho, ou seja, 25% da nossa satisfação na vida de um adulto podem ser analisados com a satisfação no trabalho. Mas as pessoas relacionam a satisfação com o trabalho entre 50% a 60% de satisfação com sua vida (HARTER et al., 2002).

Objetivo: A proposta é avaliar os efeitos de um programa de ginástica laboral, sobre os sintomas osteomusculares e a qualidade de vida trabalhadores da confecção têxtil.

Método: O estudo foi realizado em uma empresa têxtil de confecção de cortinas, localizada em cidade pequeno porte da serra catarinense. A Empresa não tinha programa voltado a qualidade de vida dos funcionários e contava com aproximadamente 50 funcionários, dos quais foram selecionados aleatoriamente 30 para participarem do estudo. Este estudo Aprovado pelo Comitê de ética e pesquisa da Universidade do Planalto Catarinense Uniplac, com CAAE: 44315015.2.0000.5368 e comprovante 033628/2015, foi conduzido por um período de três meses, sendo que a intervenção foi um programa de GL compensatória, com três aulas de 10 minutos por semana. Foram aplicados exercícios de alongamento, resistência muscular isométrica, relaxamento, massagem laboral, e oferecidas dicas saúde, de ergonomia e postura e de adaptações no ambiente laboral. Antes da aplicação do programa e ao término

dos três meses foram aplicados o Questionário Nórdico de Sintomas Osteomuscular, para avaliar a presença de dores musculares; e o Inventário de Satisfação com fatores de Qualidade de Vida no Trabalho ISQVT- baseado no modelo de Walton (1973) para avaliar a qualidade de vida dos trabalhadores.

O programa de GL foi implementado na empresa sendo trabalhadores sorteados foram convidados a todos aceitaram participar e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. As aulas de GL foram realizadas as segundas-feiras, quartas-feiras e sextas-feiras no meio do expediente de trabalho, com horários fixos.

As respostas obtidas no inventário ISQVT foram submetidas a análise de variância e a resposta de cada questão, pré e pós intervenção, foram submetidas ao teste t de Student ($p< 0,05\alpha<5\%$).

Resultados e Discussão

Os resultados da avaliação de manifestação de sintomas estão apresentados na Figura 1 e indicam que houve uma redução nas queixas de dores após a implementação do programa de GL.

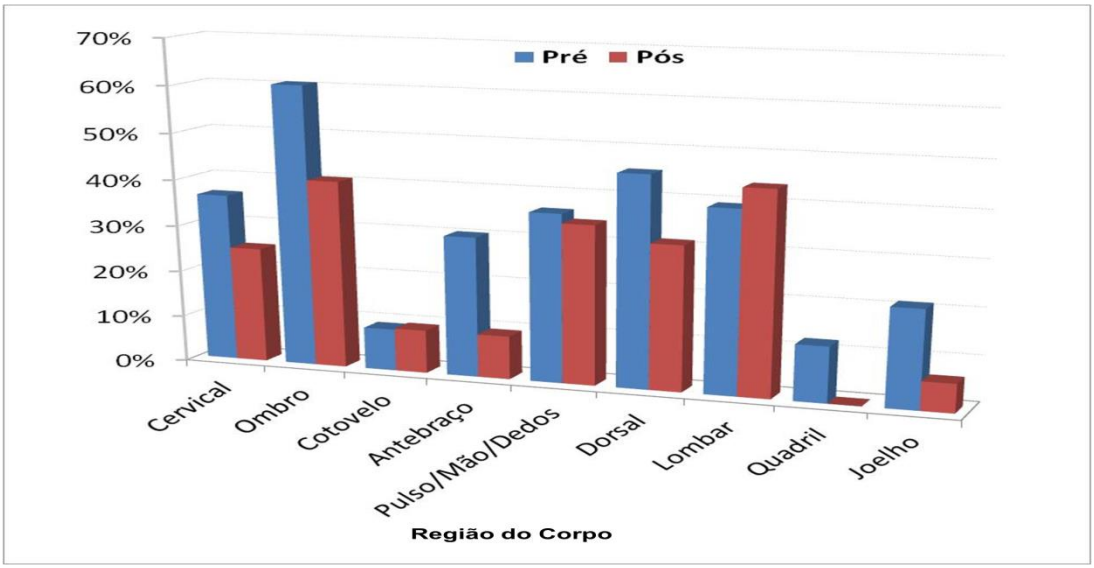


Figura 1- Relatos de dor de trabalhadores da indústria têxtil pré e pós a aplicação de um programa de ginástica laboral, em empresa de um município de pequeno porte da serra catarinense.

Houve uma redução mais destacada na região da coluna cervical, ombros, antebraço, coluna dorsal, quadril e joelho. Assim, a prática da GL ajuda ao combate e prevenção dos sintomas musculoesqueléticos.

Em um estudo semelhante realizado com trabalhadores administrativos, porém com um período de intervenção de 10 semanas, houve redução de dor significativa de algias na coluna vertebral contribuindo para a saúde do trabalhador (FREITAS-SWERTS et al.,2014)

Em um estudo realizado com trabalhadores de uma instituição financeira com programa de GL, realizado duas vezes semanais, comparando um grupo de trabalhadores que participavam da GL e outro grupo que não fazia a ginástica não apresentaram diferenças nas queixas musculoesqueléticas (MACHADO JUNIOR et al., 2012).

Lima (2007) destaca em que a GL promove muitos benefícios, para os servidores e organizadores, pois auxilia na prevenção das LER, e busca uma boa saúde muscular, esquelética, reduz sintomas associados ao estresse, visando melhorias na qualidade de vida dos participantes.

Nos últimos tempos devido à modernização e o crescimento industrial, cada vez mais sofisticado, cresceu também o número de doenças relacionadas ao trabalho, principalmente devido a LER/DORT (BASTOS e GUTIERREZ, 2013).

A Tabela 1 apresenta as manifestações de melhora de dor, ou seja, redução ou sensação de dor às quais os trabalhadores associam à prática da GL.

Tabela 1 Porcentagem de relatos de redução de dor e/ou melhora no desconforto após três meses de aplicação de um programa de ginástica laboral, em uma empresa do ramo têxtil em um município de pequeno porte da serra catarinense.

Região do corpo	Redução de relato de dor
	Empresa "A"
Cervical	100%
Dorsal	91%
Lombar	61%
Ombros	91%
Cotovelo	91%
Antebraço	97%
Punho/Mão/Dedos	100%
Quadris/Coxas	100%
Joelho	97%
Tornozelo	100%

Cabe salientar que parte destas melhorias pode não são produto do programa exercícios de alongamento, resistência muscular isométrica, relaxamento, massagem laboral, mas sim das dicas saúde, de ergonomia e postura e de adaptações no ambiente laboral, como mostra a Figura 2.

Assim, é possível identificar aumento no grau de satisfação quanto ao nível de ruídos no local de trabalho e aos recursos utilizados na realização, com a modificações de equipamentos para facilitar o trabalho, como exemplo altura dos móveis.

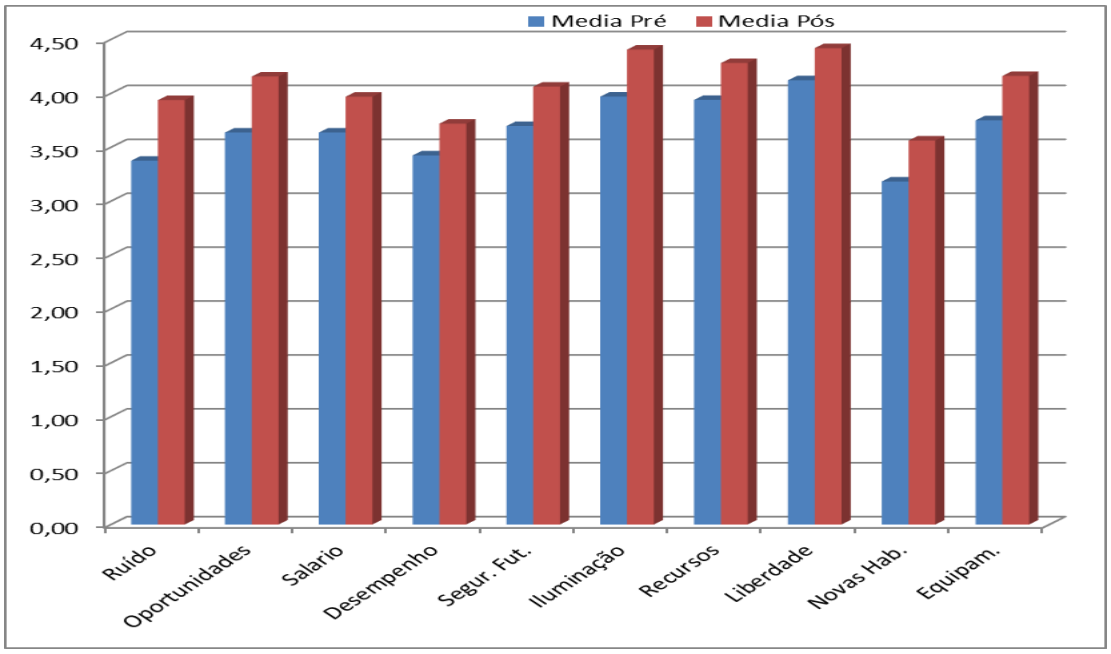


Figura 2 Relatos da avaliação de qualidade de vida de trabalhadores da indústria têxtil pré e pós intervenção com aplicação do programa de ginástica laboral, em um município de pequeno porte da serra catarinense. Algumas mudanças na organização do processo de trabalho foram realizadas durante a implementação do programa de ginástica laboral.

A altura das mesas de trabalho conforme o recomendo, a cadeira ergonomicamente correta para função, a iluminação na altura e padrão recomendado, entre outros equipamentos e recursos, que influenciam na execução das tarefas realizadas no ambiente de trabalho, entre outras alterações realizadas na empresa.

Aumentou o grau de satisfação sobre aspectos, como oportunidades de promoção que a empresa oferece, salário, segurança de futuro na empresa, liberdade de ação para executar o trabalho, oportunidade que a empresa oferece para o desenvolvimento de novas habilidades como curso e planejamento de carreira.

GRANDE et al. (2011) estudou os comportamentos relacionados à saúde em trabalhadores participantes e não participantes da GL e os participantes do programa de ginástica laboral tinham hábitos mais saudáveis, maior satisfação com colegas de trabalho e percepção negativa de estresse, e maior consumo de frutas e verduras, e menor consumo de álcool e tabaco.

Conclusões:

A GL é um meio de estimular a mudança de estilo de vida nas condições de trabalho e influenciar adaptações no ambiente laborativo.

Apenas três meses de implementação do programa de GL, são suficientes para reduzir sintomas osteomusculares, além de influenciar positivamente em aspectos que interferem na qualidade de vida do trabalhador.

Referencias:

FREITAS-Swerts, Fabiana Cristina Taubert de; ROBAZZI, Maria Lúcia do Carmo Cruz.Os efeitos da ginástica laboral compensatórias para reduzir o stress relacionado com o trabalho e dor músculo-esquelética. **Rev. Latino-Am. Enfermagem** de Ribeirão Preto, v. 22, n. 4, p. 629-636, ago 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rlae/v22n4/0104-1169-rlae-22-04-00629.pdf . Acesso em 23 de outubro de 2015.

GRANDE, Antonio José et al. Comportamentos Relacionados à Saúde between Participantes e NÃO Participantes da ginástica laboral. **Rev. bras. cineantropom.Desempenho hum. (Online), Florianópolis, v. 13, n.** 2, p. 131-137, abril de 2011.Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rbcdh/v13n2/08.pdf Acesso em 23 de outubro de 2015.

HARTER, James K; SCHMIDT, Frank L; KEYES, Corey L M. **'Well-being in the workplace and its relationship to business outcomes: A review of the Gallup Studies'**, In KEYES, C. L; HAIDT, J. (Eds.), Flourishing: The positive person and the good life, American Psychological Association Washington, DC, p. 205–224, 2002.

LIMA, Valquíria de. **Ginástica Laboral: Atividade Física no Ambiente de Trabalho**. 3ª Ed. rev e ampliada. São Paulo : Phorte Editora, 2007.v.3. 336 p.

MACHADO JUNIOR, José Eduardo Silveira et al. Queixas musculoesqueléticas e a Prática de ginástica laboral de Colaboradores de Instituição Financeira. **Prod. (online), v. 22, n.** 4, p. 831-838, dezembro 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/prod/v22n4/aop_t6_0004_0273.pdf . Acesso em: 22 de outubro de 2015

NAHAS, Marcus Vinicius. **Atividade Física, Saúde e Qualidade de Vida. 6ª Ed. rev e atualizada.** Londrina: Midiograf, 2013. p 335.

O' NEILL, Maria José, **LER/DORT - O Desafio de Vencer**, São Paulo, Editoria Madras, 2003. 117p.

PICOLOTO, Daiana e SILVEIRA, Elaine da. Prevalência de sintomas osteomusculares e fatores associados em trabalhadores de uma indústria metalúrgica de Canoas - RS. Ciênc. saúde coletiva, vol.13, n.2 , pp. 507-516. 2008.

TRABALHOS COMPLETOS
EIXO TEMÁTICO: EDUCAÇÃO PERMANENTE E PROCESSOS FORMATIVOS EM EDUCAÇÃO 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 III Simpósio Internacional Ciência Saúde e Território.

ID: 24234

PROGRAMA DE EXTENSÃO SOLO NA ESCOLA/UDESC

Letícia Sequinatto[1];
Jaime Barros dos Santos Junior[2];
Gustavo Eduardo Pereira[3];
Ricardo Clair Basso[4];
Marciano Istchuk Junior[4].

RESUMO

O solo é um importante componente dos ambientes naturais ou antrópicos. Frequentemente a degradação do solo pode ser associada ao desconhecimento que a maior parte da população tem das suas características, importância e funções. De modo geral, na educação fundamental e média, os estudantes não têm acesso a informações corretas tecnicamente sobre o recurso solo, úteis ou adequadas à realidade brasileira, o que pode ser evidenciado nas deficiências e falhas existentes nos materiais didáticos disponíveis. Os professores, por outro lado, também não visualizam normalmente o solo como um importante elemento da paisagem fundamental para a manutenção e sobrevivência do homem e dos organismos que dele dependem, e o ensino de solos, quando existe, torna-se prejudicado. O programa de extensão 'Solo na Escola/UDESC', busca a partir de três ações aprimorar mecanismos que permitam a visitação de escolares a Universidade para conhecer o tema solos e capacitar professores do ensino fundamental e médio a compreender e ensinar o tema solos. As ações são: (1) Exposição didática de solos; (2) educação ambiental em solos e (3) formação continuada em solos para Educadores. Dessa forma o presente projeto pretende colaborar para um melhor entendimento do solo por parte da população, e sua importância para os organismos de forma geral, visando reduzir o ritmo de degradação deste importante recurso natural.

Palavras-chave: Educação em solos, Educação ambiental, Museu de solos.

[1] Professora, UDESC/CAV, leticia.sequinatto@udesc.br
[2] Doutorando em Ciência do Solo, UDESC/CAV, pedologia@gmail.com
[3] Mestrando em Ciência do Solo, UDESC/CAV, gustavopereira5000@gmail.com
[4]Acadêmicos do Curso de Agronomia, UDESC/CAV, ricardo-bassojba1@hotmail.com; marciano_istchukj@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

O solo, juntamente com o ar, água e energia solar, é um dos responsáveis pela existência da vida em nosso planeta. No entanto, apesar de seu relevante papel, o solo vem sendo progressivamente degradado devido a usos inadequados a ponto de diminuir em muito o seu potencial para sustentar o crescimento vegetal e outras funções ambientais.

É de se enfatizar que o solo, na escala antropológica, pode ser considerado um recurso natural não renovável. Segundo a ONU aproximadamente 40% dos solos do planeta já se encontram altamente degradados. Por este motivo, o ano de 2015 foi escolhido recentemente pela Assembleia Geral da ONU, como Ano Internacional do Solo. Entretanto a significância e importância do solo como parte do ambiente é frequentemente despercebida e subestimada.

Neste contexto, existe o desafio de fazer com que as pessoas adquiram consciência de que o solo é parte essencial do meio ambiente, o qual está ameaçado e necessita ser defendido (FONTES e MUGGLER, 1999).

Há uma grande lacuna no ensino de solos nos níveis fundamental e médio. O conteúdo "solo" existente nos materiais didáticos, normalmente, está em desacordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e, frequentemente encontra-se desatualizado, incorreto ou fora da realidade brasileira. Este conteúdo é ministrado de forma estanque, apenas levantando aspectos morfológicos do solo, sem relacionar com a utilidade prática ou cotidiana desta informação, causando desinteresse tanto ao aluno quanto ao professor.

O uso de técnicas de ensino com experiências-problema foram apontados por SILVA (2001), como um fator que proporcionava melhor entendimento da ciência do solo por alunos de nível médio, do que as técnicas tradicionais de ensino, baseadas em exposições teóricas e exercícios teóricos.

Dessa forma o presente estudo pretende colaborar para um melhor entendimento do solo por parte da população, levando a sua importância para os organismos de forma geral, visando reduzir o ritmo de degradação deste importante recurso natural.

OBJETIVOS

O objetivo geral deste programa é promover, nos professores e estudantes do ensino fundamental e médio, a conscientização de que o solo é um componente do ambiente natural que deve ser adequadamente conhecido e preservado, tendo em vista sua importância para a manutenção do ecossistema terrestre e sobrevivência dos organismos que dele dependem.

Os objetivos específicos do presente programa de extensão universitária são: a) criar e/ou aprimorar mecanismos que permitam a visitação de escolares e acadêmicos ao CAV/UDESC para conhecer o tema solos; b) capacitar professores do ensino fundamental e médio a compreender e ensinar o tema solos.

MÉTODO

As atividades descritas neste item são permanentes e ocorrem desde a implantação do Programa de Extensão, ocorrida no primeiro semestre de 2015, sob a coordenação da professora Dra Letícia Sequinatto. Os espaços utilizados são no Departamento de Solos e Recursos Naturais do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC/CAV).

Museu didático de solos

A intenção do Programa Solo na Escola é acumular recursos didáticos que possam servir como atividade do Museu Didático de Solos. Este museu não pretende ser estático, mas dinâmico, procurando fazer com que os visitantes (professores e alunos de escolas de nível fundamental e médio) participem do mesmo, e não simplesmente observem. Para isto pretende-se trocar experiências e estabelecer parcerias com outros projetos de extensão existentes em outras instituições de ensino que trabalham metodologias semelhantes.

Cursos de extensão universitária

Serão realizados cursos de extensão universitária (na modalidade iniciação ou atualização), visando transmitir conhecimentos e habilidades a professores do ensino fundamental, especialmente das áreas de ciências e geografia. A ideia dos cursos é mostrar a estes docentes que o solo não é uma entidade isolada, mas um integrante do ambiente natural, importante tanto no meio rural como urbano. O curso se desenvolverá de forma dinâmica, procurando aproveitar as experiências dos participantes, levando novos conhecimentos, e exercitando ações em campo (onde efetivamente está o solo).

Divulgação pela internet

Atualmente a Internet pode ser considerada um poderoso instrumento de divulgação científica e tecnológica, sendo amplamente utilizada por estudantes no mundo inteiro, que buscam informações, especialmente para complementação de estudos, trabalhos escolares, feiras de ciência, etc.

Avaliação

Durante a execução das ações serão distribuídos formulários com questionário aos participantes, com itens de preenchimento para avaliação sobre as mesmas e a satisfação pessoal. Além disso, haverá reuniões ao final do projeto com professores para avaliar as atividades do ano e programar as atividades do ano seguinte.

RESULTADOS

Museu didático de solos

O Museu Didático de Solos vem sendo utilizado como instrumento didático para disciplinas de graduação da UDESC/CAV. Além deste aspecto, há a participação dos alunos de graduação no projeto, que através do efeito multiplicativo, também transmitem suas experiências aos demais colegas de curso.

O Museu Didático de solos conta com uma coleção de perfis representativos das principais classes de solos do Estado de Santa Catarina, os quais são usados como instrumento para demonstração. A Tabela 1traz maiores detalhes a respeito destas visitas, considerando o público externo a instituição. Destaca-se que, além dos números apresentados na Tabela 1, semestralmente o Museu de Solos serve como instrumento de aprendizado para aproximadamente 150 (cento e cinquenta) acadêmicos de graduação dos Cursos de Agronomia, Engenharia Florestal e Pós-graduandos em Ciência do Solo da UDESC/CAV.

Tabela 1 – Número de visitantes ao museu de solos, de acordo com a instituição, no segundo semestre de 2015.

Instituição	**Município**	**Número de visitantes**
Colégio Sigma	Lages, SC	14
Colégio Sigma	Lages, SC	15
Colégio Sigma	Lages, SC	15
Instituto Federal de Santa Catarina	Camboriú, SC	31
Colégio Sigma	Lages, SC	12
Alegria da Criança	Lages, SC	12
Instituto Federal de Santa Catarina	Camboriú, SC	50
Alegria da Criança	Lages, SC	11
Colégio Sigma	Lages, SC	14
Total de visitantes		**174**

A principal atração do museu é a coleção de solos, que consiste basicamente na exposição de monólitos (perfis representativos) das principais classes de solos que ocorrem no estado de Santa Catarina (Figura 1), assim como dados a respeito dos mesmos. Grande parte desses solos ocorre em regiões distantes e os estudantes, e também demais interessados, só poderão ter acesso aos mesmos através de fotografias ou slides. Por serem mais reais, os monólitos superam estes materiais didáticos, como pode ser vista nas figuras a seguir:

Figura 1 – Monólitos dos principais perfis representativos da região (à esquerda) e visitantes do museu (à direita).

Cursos de extensão universitária

Foram realizados dois cursos com o objetivo de capacitar professores de escolas de ensino médio e fundamental do município da Lages, tratando o solo como um componente do

ambiente natural que deve ser adequadamente conhecido e preservado, tendo em vista sua importância para o ecossistema terrestre, ciclo hidrológico e sobrevivência dos organismos que dele dependem.

No primeiro curso (Figura 2) realizado o tema central foi "Conhecendo o solo", no qual houve a participação de doze professores de escolas municipais de Lages/SC. Já no segundo curso, com o tema "Formação do solo" participaram treze professores de escolas municipais de Lages/SC. Os cursos de capacitação tiveram carga horária de 4 horas.

Figura 2 – Participantes do primeiro curso de extensão oferecido à professores da região com o tema "Conhecendo o solo".

Divulgação pela internet

Foi desenvolvida uma *homepage*, na qual são disponibilizados os instrumentos produzidos no projeto, de modo que estudantes e professores possam ter acesso a esta informação, tanto no Brasil quanto em outros países de língua portuguesa, que também se encontram em zonas tropicais.

Atualmente a página conta com 557 seguidores, sendo que os municípios com maiores números de fãs da página podem ser vistos na tabela 2. Vale destacar a ampla abrangência obtida pela página a nível nacional, com seguidores em praticamente todas as regiões do Brasil.

Tabela 2 – Número de fãs da página, de acordo com o município e Estado.

Município	Número de fãs da página
Lages, SC	195
Concórdia, SC	26
Altamira, PA	23
Curitiba, PR	20
Florianópolis, SC	15
Chapecó, SC	10
Porto Alegre, RS	09
Santa Maria, RS	09
Cruz das Almas, BA	06
São Paulo, SP	05

O gráfico a seguir traz maiores detalhes sobre o número de simpatizantes da página, de acordo com o gênero e idade. Verifica-se que, o maior interesse por parte de indivíduos é do sexo feminino, com idade entre 18 e 24 anos.

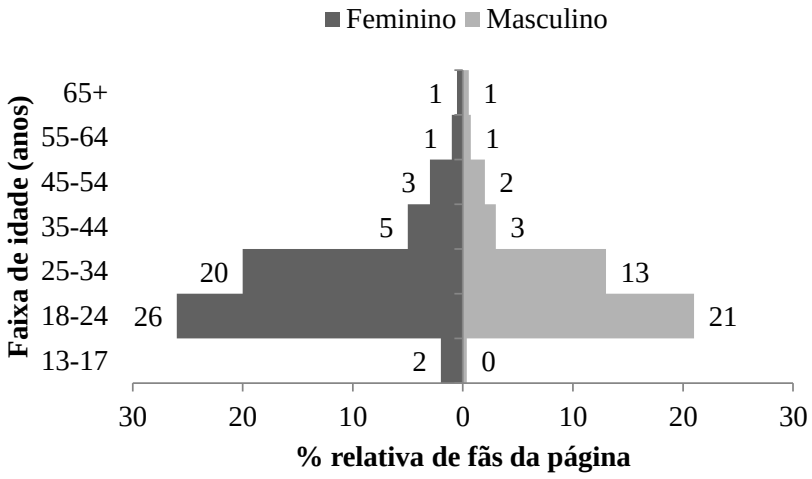


Figura 1 – Porcentagem relativa de fãs da página conforme gênero e idade.

Avaliação

O processo de avaliação é contínuo, evitando que muitas constatações somente ocorram ao final dos anos. As avaliações são realizadas imediatamente a cada ação, e cujo resultado possa reverter em melhoria na ação seguinte. Desta maneira pretende-se evitar que a

avaliação seja realizada somente ao final do Programa de Extensão, mas que seja um produto contínuo da atividade extensionista.

DISCUSSÃO

O Programa SOLO NA ESCOLA/UDESC está transmitindo, a partir de uma série de ações, o conhecimento científico sobre o recurso solo à comunidade em geral, seja em universidades, escolas técnicas, escolas de ensino fundamental e médio, profissionais de diversas áreas de conhecimento, professores, órgão de extensão, extensionistas, entre outros.

Através do conhecimento do solo, busca-se com as ações promovidas que esses jovens tenham uma compreensão maior do significado do solo dentro do ambiente natural ou antropizado, e possam compreender a importância de conservar este recurso natural, além de transmitirem esta preocupação ao seu meio familiar, e se tornarem cidadãos mais responsáveis com a questão ambiental.

Diversas instituições de ensino em outros estados brasileiros estão trabalhando num mesmo escopo de projeto com a educação em solos, promovendo integrações com a comunidade em geral. O Programa SOLO NA ESCOLA/UDESC é permanente, tendo ocorrido a sua renovação para o ano de 2016.

REFERÊNCIAS

FONTES, L.E.F., MUGGLER, C.C. **Educação não formal em solos e o meio ambiente: desafios na virada do milênio**. In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE LA CIENCIA DEL SUELO, 14, 1999, Pucón (Chile). Resumenes. Temuco: Universidad de la Frontera, 1999. p. 833.

SILVA, A.J.N. **Aplicação de duas técnicas de ensino utilizando a ciência do solo com alunos de nível médio**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 28, Londrina, 2001. Resumos. Londrina: SBCS, 2001. p. 304.

ID: 24354

AGENDA 21 COMO POLÍTICA PÚBLICA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS MUNICIPAIS DE VACARIA – RS

Carolina Moretti Berto[1],
Lúcia Ceccato de Lima[2].

RESUMO

O objetivo é avaliar a construção da Agenda 21 nas Escolas Municipais de Vacaria – RS, Brasil para compreender se refletem as políticas públicas de educação ambiental do município. São objetivos: identificar desafios da educação ambiental; relacionar a construção da Agenda 21 Escolar com as políticas públicas de educação ambiental e as práticas pedagógicas dos professores; identificar suas potencialidades como instrumento de Educação Ambiental nas escolas, tendo como pressupostos: quanto mais adequadas as políticas públicas em educação ambiental, mais qualificada a educação ambiental nas escolas; quanto mais adequada a construção da Agenda 21 Escolar, melhor a educação ambiental como resultado da política pública. Foi utilizada a análise documental dos dos Projetos Políticos Pedagógicos, que foram comparados buscando registros das concepções de ambiente, educação ambiental, e estratégias utilizadas. Conclui-se que a educação ambiental é trabalhada nas quatro escolas participantes, através de projetos ou práticas de conservação do patrimônio público e recursos naturais. A Agenda 21 e a COM-VIDA (Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida) como órgãos colegiados não estão estruturadas em nenhuma escola participante. A Educação Ambiental enfrenta o desafio de superar a descontextualização das práticas adotadas pelas escolas, reafirmando a responsabilidade ética de cada indivíduo com o ambiente.

Palavras-chave: Agenda 21; Educação Ambiental; Políticas Públicas;

INTRODUÇÃO

Através da implementação da Agenda 21 Local na cidade de Vacaria, iniciaram-se os trabalhos a fim de consolidar nas escolas do município a Agenda 21 Escolar. A Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida – COM-VIDA, é uma nova forma de organização na escola.

[1]Mestrandaem Políticas e Adminiatração da Educação pela Universidad Nacional Tres de Febrero – UNTREF – Buenos Aires, Argentina. E-mail: carola_moretti@hotmail.com
[2]Universidade do PlanaltoCatarinense – UNIPLAC. E-mail: ceccato@brturbo.com.br

A Agenda 21 Escolar é elaborada tendo como modelo a Agenda 21 Global, Brasileira e Local. A elaboração do documento pela escola deve levar em conta as premissas básicas da sustentabilidade, aplicadas neste momento na realidade da comunidade escolar.

No que se refere a sistematização da educação no Projeto Político Pedagógico, doravante denominado neste texto como PPP, existem poucas informações disponíveis. A educação ambiental deve ser parte do projeto de transformação do sistema educativo, incentivando a reformulação do fazer pedagógico e didático, da elaboração de modelos para a construção do conhecimento e da formação de atitudes e valores, sempre levando em consideração as necessidades dos indivíduos e da coletividade.

OBJETIVOS

Geral: Avaliar se a Agenda 21 Escolar reflete as politicas públicas de Educação Ambiental nasescolasmunicipais urbanas de Vacaria – RS.

Específicos

- Identificar os desafios e dificuldades da educação ambiental nas escolas públicas urbanas de ensino fundamental.
- Relacionar a construção da Agenda 21 Escolar com as políticas públicas de educação ambiental e as práticas pedagógicas dos professores em sala de aula.
- Identificar as potencialidades da construção da Agenda 21 Escolar como estratégia de Educação Ambiental nas escolas.

MATERIAL e MÉTODOS

O uso de documentos em pesquisa deve ser apreciado e valorizado, poisoferecemuma riqueza de informações e dados que possibilitam ampliar o entendimento de objetos cuja compreensãonecessita de contextualização histórica e sociocultural Outra justificativa para a utilização de documentos em pesquisa é que eles favorecem a observação dos processos de evolução dos indivíduos, grupos, conceitos, conhecimentos e práticas, entre outros. (SÁ-SILVA et.al, 2009, p.2).De acordocom os registros do autor, a análise documental busca identificar informaçõesfactuais nos documentos a partir de questões e hipóteses de interesse. Foram utilizados naanálise documental os Projetos Políticos Pedagógicos de quatroescolasmunicipais de Vacaria – RS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O PPP da E.M.E.F. Dom Henrique Gelaim apresenta uma tendência para o trabalho transdisciplinar. A escola considera ainda fundamental que todas as suas ações sejam dialógicas, garantindo o respeito às manifestações de diferentes ideias e a construção coletiva das decisões. Este pensamento está de acordo com as propostas da Agenda 21 Escolar e COM-VIDAS, que buscam incluir a comunidade nas decisões que envolvem a escola e seu entorno. A escola registra em seu PPP a realização de diversos projetos com cunhos ambientais, buscando que os conteúdos trabalhados nestes projetos tenham significado na vida dos alunos. Mesmo não citando a existência da Agenda 21 Escolar ou da COM-VIDA, a escola tem como princípio desenvolver a capacidade de observação, redescoberta e o senso crítico em relação ao meio em que se vive, podendo assim transformá-lo para melhor.

A E.M.E.F. Duque de Caxias, em seu PPP, define como meta da instituição é de preparar seus estudantes para viverem em sociedade. No que diz respeito a educação ambiental, percebe-se que a escola conta com diferentes formas de trabalhar a temática ambiental com seus alunos, destacando a conscientização da necessidade de preservar o meio ambiente. Também é uma meta da escola que as aulas de educação ambiental sejam ministradas por professor habilitado para o currículo, sem mencionar, porém, qual seria esta habilitação.

A E.M.E.F. Juventina Morena de Oliveira busca construir uma educação básica voltada para a cidadania. Não consta no PPP da escola Juventina uma discussão aprofundada sobre a temática ambiental, mas é citado que a escola se utiliza de vários projetos visando atender os anseios da comunidade escolar, e dentre os temas, as questões ambientais são relevantes. Nem a Agenda 21 nem a COM-VIDA são mencionadas no documento.

A E.M.E.F. Soli Gonzaga dos Santos traz em seu PPP grande ênfase aos processos de planejamento participativo. Fica evidente, através do PPP, a importância dada pela escola ao desenvolvimento de atividades de educação ambiental. O PPP cita no mínimo seis projetos que são desenvolvidos na escola com a temática ambiental.

CONCLUSÃO

A partir da análise dos PPPs das escolas, foi possível perceber a ausência da conceitualização do que a escola entende por educação ambiental. Os projetos são mencionados, e é sabido que são realizados pelas escolas, porém, não possuem fundamentação teórica condizente no principal documento pedagógico da escola. A COM-VIDA não está presente nas escolas como um órgão colegiado, e é possível perceber que falta,

por parte das escolas, compreender qual o real papel da Comissão, e como deve ser seu funcionamento. A Agenda 21 é apenas citada como um dos projetos de educação desenvolvidos nas escolas.

REFERÊNCIA

SÁ-SILVA, Jackson Ronie. et.al. (2009) Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. Revista Brasileira de História & Ciências Sociais. Ano I - Número I - Julho de 2009

ID: 24687

ECOLOGIA DA AÇÃO: DA TEORIA À PRÁTICA

Marina Patrício de Arruda[1]
Mirian Kuhnen[2]

RESUMO

Introdução: Ecologia da ação compreendida a partir da ideia de que nossas ações frequentemente escapam ao nosso controle e podem produzir efeitos inesperados e às vezes até contrárias aos esperados. Objetivo: Proporcionar uma reflexão sobre a cidade, as políticas públicas, as ações do homem sobre o meio ambiente. Método: Alunos do Curso de Especialização em Saúde Ambiental realizaram trabalho de campo no Bairro Santa Helena, em 2012, como atividade da Disciplina Ecologia da Ação realizada por meio de técnicas de observação direta, registro fotográfico e resenha crítica. Resultados: O que pôde ser observado foi a ocupação humana desordenada e a falta de saneamento. O esgoto doméstico desemboca em uma das nascentes, passando por várias casas cujos banheiros têm o encanamento diretamente ligado a este afluente. Considerações finais: A experiência relatada propiciou momentos de reflexão importantes juntos aos integrantes do Curso e permitiu o desenvolvimento de um pensamento contextualizado sobre as ações que lançamos ao mundo.

Aprendemos que é preciso traçar com urgência um caminho rumo à preservação ambiental, promovendo a mudança e reforma do pensamento conformado pela percepção que provém da dicotomia entre ação e responsabilidade que temos sobre elas.

Palavras-Chave: ecologia da ação. Saúde ambiental. Educação.

[1] Pós-doutorado em Educação. Docente dos Programa de Pos-graduação em Educação (PPGE) e Ambiente e Saúde(PPGAS) da Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC. marininh@terra.com.br

[2] Mestre em Saúde Coletiva. Coordenadora da Residência Multiprofissional em Saúde da Família e Comunidade/Setor de Pós-graduação da Universidade do Planalto Catarinense.mirian.kuhnen6@gmail.com

INTRODUÇÃO

A ideia de ecologia da ação discutida por Morin (2005) alerta-nos para o fato de que uma ação não depende apenas da vontade de quem a pratica, ela depende também dos contextos nos quais se inserem ou seja, das condições sociais, biológicas, culturais, políticas que acabam por delinear o sentido daquilo que é a nossa intenção. Nesse encaminhamento, podemos compreender "ecologia da ação" a partir da ideia de que nossas ações frequentemente escapam ao nosso controle e podem produzir efeitos inesperados e às vezes até contrárias aos esperados. E assim, podemos nos perguntar; como nos responsabilizamos por elas? Que consciência temos das contradições éticas de nossas posturas quando lançamos nossas ações ao mundo?

Movidas por essas questões iniciais, levamos para a sala de aula essa problematização. Em 2012 a "Ecologia da ação" ganhou o campo da reflexão–ação por meio de uma disciplina dinâmica e reflexiva que buscou relacionar cultura complexa e a complexidade da cultura. Como professoras do Curso de especialização em Saúde Ambiental inauguramos um espaço para discutir ideias inovadoras e atuais como essa de Edgar Morin, o pensador da complexidade, para quem o conceito de "ecologia da ação" serve para destacar a distância entre a teoria a prática e propõe introduzir na moral a idéia de contradição: " Pode haver dois imperativos morais com a mesma força, mas antagônicos, é preciso distinguir entre curar e "aperfeiçoar". Não é a mesma coisa querer um filho para salvar o seu irmão e querer esse filho com olhos azuis (MORIN, 2008).

A "emergência da preocupação ecológica" aponta para a necessidade de uma compreensão complexa sobre as ações que lançamos ao mundo. Diferente do reducionismo linear de "causa e efeito" é preciso pensar a realidade numa perspectiva de recursividade, de retroalimentação de posturas que tomamos ao longo de nossas vidas e que podem ser revistas. A questão do lixo seria uma delas. O conceito de ecologia da ação diz respeito a fenômenos do dia-a-dia, inclui riscos e imprevistos. De tanto descuido com o lixo que produzimos acabamos provocando os desastres ambientais que aí estão. A experiência tem mostrado a necessidade de cuidado e responsabilidade de todos para com a limpeza das ruas, das redes de escoamento, dos rios, etc.

Nesse sentido, todas as tomadas de decisões podem ser balizadas por uma ecologia da ação conjugando dimensões econômicas, sociais, subjetivas e ambientais. Não podemos entender a ecologia da ação como algo a ser feito/praticado por um tempo e pronto, pois é uma ação que tem continuidade portanto, deve ser acompanhada e controlada, para que não tome outros rumos criando o que chamamos de "efeito bumerangue".

Edgar Morin também chama a atenção para o modo de iniciar qualquer projeto: "A primeira coisa a fazer é compreender a situação e posicionar-se perante ela pois a complexidade não é mais do que essa consciência, e o pensamento "complexo" é uma forma de trazer à tona essa consciência, pois a forma de entender o conhecimento ou de pensar que temos é incapaz disto (MORIN, 2007).

Esse artigo se propõe a relatar a experiência vivida com a turma de Especialização em Saúde Ambiental da UNIPLAC. A disciplina intitulada "Ecologia da ação" fundamentou suas discussões nas ideias de Edgar Morin.

OBJETIVO

Proporcionar uma reflexão sobre a cidade, as políticas públicas, as ações do homem sobre o meio ambiente.

MÉTODO

Alunos do Curso de Especialização em Saúde Ambiental realizaram no dia 12 de maio de 2012 trabalho de campo como atividade da Disciplina Ecologia da Ação. O local da visitação foi o Bairro Santa Helena por possuir várias nascentes e área de afloramento do Aquífero Guarani. A atividade foi realizada por meio de técnicas de observação direta, registro fotográfico e resenha crítica.

RESULTADOS:

O local da visitação foi escolhido por suas nascentes e existência de área de afloramento do Aquífero Guarani pela preocupação do grupo de professores e alunos com as área de Preservação Permanente (APP) pois a conservação dessas áreas urbanas não é importante apenas para a qualidade dos recursos hídricos, solos e preservação da biodiversidade, mas também pela função que tem de melhorar a qualidade ambiental do local, proporcionando uma melhor qualidade de vida a população. Nossa caminhada teve como ponto de partida uma área de reflorestamento de *pinus* no bairro Santa Helena que segundo o código florestal com a fiscalização do município este local, não poderia ter nenhum tipo de plantio por ser uma área de preservação permanente, ser morro acima de 45º de inclinação, área onde a formação rochosa é de arenito que serve de recarga para o aquífero, e ainda por ter áreas de afloramento ditas nascentes do rio Carahá. O que pôde ser observado foi a ocupação humana desordenada e a falta de saneamento. O esgoto doméstico desemboca em

uma das nascentes, passando por várias casas cujos banheiros têm o encanamento diretamente ligado a este afluente.

Abaixo os registros realizados pelos alunos que integraram a disciplina.

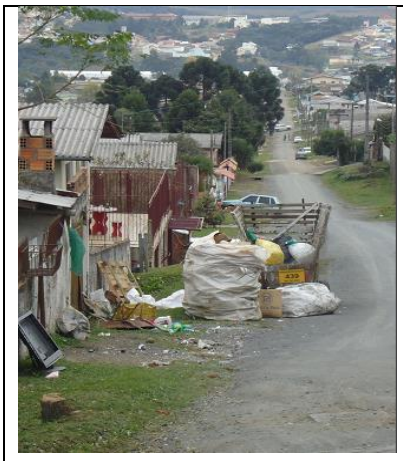
Figura 1: Esgoto contaminando a nascente do Rio Carahá em Maio de 2012. Fonte: Registro fotográfico do aluno Aldo Camargo de Oliveira.

Figura 2: Estação de tratamento, despejo de esgoto, opuição na nascente. Fonte: Registro fotográfico da aluna Bruna Westphal

Figura 3: Privada despeja diretamente o esgoto no córrego. Fonte: Registro fotográfico da aluna Gabriella Leite Burigo

Outro aspecto identificado na visitação foi a questão do lixo Figura 5.

Figura 4: Lixo depositado. Fonte: Registros fotográficos da aluna **Janaína Francisco**



DISCUSSÃO

A ecologia da ação baseia-se num olhar voltado às questões do mundo. Esse olhar mais do que simples imagens cotidianas da vida real, deve considerar a complexidade dos fatos, dos acontecimentos e ações do homem. Quando se fala em ecologia da ação pensa-se que esta se baseia numa proposta linear de causa e efeito, no entanto, pode acontecer de uma ação fugir ao controle das pessoas e resultar em algo inesperado. Sendo assim, toda ação está envolta por uma complexidade de fatos que podem auxiliar positivamente ou negativamente o meio. Nesse sentido convém perguntar: O que espero das minhas ações? Quais as consequências dos meus atos ao praticar essa ação? Quem está envolvido nesse contexto?

A reciclagem, por exemplo, é uma questão que vem sendo defendida há muito tempo, no sentido de dar nova utilidade a materiais usados. O que acontece no município de Lages é que, inúmeras famílias coletam esses materiais e levam para suas casas, a fim de vender posteriormente. Ao redor das residências ocorre o acúmulo desses materiais e, a casa acaba se tornando um depósito mal cuidado acarretando problemas de saúde à população. Segundo Morin (2006), é preciso conhecer a complexidade e compreendê-la para então posicionar-se perante a ela. Na Figura 4 pode-se perceber que existem pontos fundamentais a serem analisados, na perspectiva do pensamento complexo. Em primeiro lugar, as pessoas não têm preparo para trabalhar com materiais que podem estar contaminados ou que podem ser veículos de inúmeras doenças; aliado a isso o acúmulo de lixo faz com que ratos, baratas e outros organismos causadores de doenças se disseminem no local, em busca de alimento. Frente a isso podemos inferir que existe uma iniciativa louvável; reciclar o lixo, no entanto não existe uma organização adequada desse material, e a ideia inicial acaba se voltando contra a própria população.

O pensamento complexo também diz respeito à necessidade de políticas públicas efetivas que deem condições a essas famílias, seja na orientação desse trabalho de reciclagem e também sobre a necessidade de organização do material no dia a dia. Dessa forma, é preciso que as cooperativas sejam acompanhadas por profissionais capacitados para a orientação dessa população. Afinal os problemas de um grupo, ou do indivíduo que faz a coleta do lixo não é um problema isolado, é problema de todos. Para Morin (2006), é necessário abandonar essa maneira linear de encarar os fatos e os problemas. Trata-se de religar o que ainda está separado!

No livro "Sete saberes necessários à Educação do futuro" Morin (2001) refere-se ao comprometimento, ao ensinamento da compreensão, às cegueiras do conhecimento aliadas a cegueira humana que assola a civilização. A falta de comprometimento com as nossas águas tem provocado consequencias como as observadas nos registros fotográficos. Uma nascente de um Rio estritamente urbano, tomada por lixos, sacolas, e uma espuma, provavelmente oriunda de dejetos dos moradores dos bairros que cercam essa pequena nascente.

Que cultura criamos ao longo do tempo para que chegássemos a esse ponto? Para Motta e Ciurana (2002) a complexidade da cultura não produz somente objetos, idéias, instituições, mitos, conhecimentos, mas modos de ação. Por trás das ações e posicionamentos no mundo operam um ou vários paradigmas que exigem que se pense atuar de um modo ou de outro". E ainda, "a cultura da complexidade implica uma ética e seu produto é a solidariedade entre os seres humanos".

Nesse sentido, necessitamos de um pensamento capaz de não se limitar ao local e ao particular, mas de conceber o conjunto e, desse modo, tornar-se apto para favorecer o sentido da responsabilidade e da cidadania. A reforma do pensamento, proposta por Morin, portanto, teria consequências existenciais, éticas e cívicas. Talvez seja isso mesmo que nos falte, condutas éticas e cívicas condizentes com nossas atitudes, responsabilizando-nos pelos nossos atos e as consequências deles.

Em tempos de avanço da tecnologia e conectividade com o mundo cada vez mais rápida, a reflexão pelo pensamento complexo, o entendimento das relações é limitado, pois nós não recebemos o conhecimento necessário em nossa formação para fazer tal reflexão. Não podemos ter um entendimento limitado de mundo, devemos unir as áreas do conhecimento, estar preparados para aplicar uma determinada ação, pois por mais simples que seja, os imprevistos podem surgir e precisamos estar preparados para corrigi-los.

As questões ambientais estão presentes nas pautas da sociedade de maneira cada vez mais evidente. O meio ambiente, pela visão de pensadores como Edgar Morin (2002) relaciona-se com as mais diversas esferas da sociedade. Estamos conectados em uma grande rede interdependente, e nela o homem tem papel preponderante tanto na manutenção do equilíbrio como do desequilíbrio ambiental.

CONCLUSÃO

A experiência aqui relatada nos propiciou momentos de reflexão importantes juntos aos integrantes do Curso e permitiu o desenvolvimento de um pensamento contextualizado sobre as ações que lançamos ao mundo.

Aprendemos que é preciso traçar com urgência um caminho rumo à preservação ambiental, promovendo a mudança e reforma do pensamento conformado pela percepção que provém da dicotomia entre ação e responsabilidade que temos sobre elas.

Com Morin (2000) aprendemos sobre a importância da educação ser pensada numa perspectiva de complexidade para evitar a fragmentação do nosso olhar e possibilitar a visão do todo. Para tanto, compreender a teia de relações existente entre todas as coisas e nossa responsabilidade sobre o meio que habitamos é a mudança essencial. Acreditamos que ao abandonar a visão fragmentada em relação ao funcionamento do universo seremos capazes de viver a "ecologia da ação" com a responsabilidade que ela exige.

REFERÊNCIAS

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo.** Porto Alegre: Livraria Sulina Editora, 2006. 120 p.

_____. A religação dos saberes: o desafio do século XXI. 4.ed. Rio de Janeiro: Editora Bertrand, 2004. 583p

_____. Os sete saberes necessários a educação do futuro. Brasília:Cortez/UNESCO, 2000.17

_____. Terra-pátria / Edgar Morin e Anne-Brigitte Kern. Trad. de Paulo Azevedo Neves

da Silva. Porto Alegre: Editora Sulina, 2002.

_____. Notícias. A ecologia da ação, segundo Edgar Morin. Local: Unisinos: 2008. Disponível em:<http://www.ihu.unisinos.br/noticias/18368-a-ecologia-da-acao-segundo-edgar-morin.> Acesso em: 18 out. 2015.

_____. Imprensa.Edgar Morin na Revista Cult Local: Editora Sulina, 2007. Disponível em:http://www.editorasulina.com.br/noticias_det_2.php?id=272.Acesso em: 18 out. 2015.

MOTTA, Raúl D.; CIURANA, Emilio Roger. A cultura da complexidade e a complexidade da cultura . MARGEM, São Paulo, n 16, p. 171-173, Dez. 2002

Nota: registramos e agradecemos a participação de nossos alunos no levantamento dos registros e problematizações aqui apresentadas.

ID: 24737

USO DE DROGAS: PREVENÇÃO EM SAÚDE NA ATUAÇÃO DOS PROFISSIONAIS

Tatiane Muniz Barbosa[1]
Fátima Büchele[2]
Fernando Hellmann[3]

RESUMO

O êxito das políticas de prevenção em saúde ao uso de drogas implica na atuação resolutiva e integral de profissionais de saúde, por isso merece reflexões. Desse modo, essa pesquisa buscou analisar os princípios da prevenção em saúde na atuação dos profissionais de saúde em relação ao uso de drogas, apresentados nas publicações científicas brasileiras, entre 2001 e 2013, em bases de dados nacionais e internacionais de saúde coletiva. Configurando-se como revisão sistemática, essa pesquisa qualitativa consistiu em sintetizar resultados de estudos 6 bases de dados (LILACS, *SciELO*, Index Psi, MEDLINE, *PsycINFO* e Web of Science), utilizando-se os descritores drogas *and* saúde mental *and* prevenção *and* Brasil. Incluíram-se artigos que utilizaram os princípios da prevenção em suas escritas, assim a revisão sistemática contou com 102 estudos, que foram analisados qualitativamente. Os dados indicam que os princípios da prevenção em saúde em relação ao uso de drogas assumidos na atuação dos profissionais de saúde se pautam no modelo biomédico, há lacunas no que se refere a formação dos profissionais e os precários recursos e condições de trabalho são geradores de dificuldades para essa atuação.

Palavras-chave: prevenção em saúde, drogas, profissionais.

INTRODUÇÃO

O modelo repressivo e criminalizante do "combate às drogas" é questionado pela comprovada ineficácia em diminuir o consumo de drogas e em contribuir para resolver as questões de saúde coletiva por meio de um sistema de "intervenção injusto e desumano" (BUCHER E OLIVEIRA, 1994), justifica, assim, a necessidade de revisitação das políticas públicas no País. Para tanto, faz-se necessário humanizar a atenção ao usuário de drogas, considerando suas demandas, necessidades e subjetividades, bem como a de seus familiares e redes de apoio. Nessa acepção, as Legislações Brasileiras acerca da redução da demanda e da

[1] Doutoranda em Saúde Coletiva UFSC e docente da UNIPLAC.
[2] Doutora em Enfermagem e docente da UFSC.
[3] Doutor em Saúde Coletiva UFSC e docente da UFPR.

oferta de drogas passam a se ocupar desse compromisso, ainda que paulatinamente, a partir de outros modos de operar o cuidado em saúde.

Com o advento da AIDS no País, com as ações internacionais, sobretudo na Europa, de prevenção ao consumo de drogas em geral, com a instituição do SUS e com as pesquisas na área de saúde a partir do contexto brasileiro, a temática sobre o uso de drogas passa a ocupar espaço nas produções científicas, técnicas e políticas do Brasil (CANOLETTI E SOARES, 2004/2005). Portanto, a significação de que assumir políticas de prevenção ao uso de drogas implica na atuação de profissionais de saúde – como estratégia que considera o uso de drogas um problema pessoal e social, entre tantas outras esferas que perpassam essa temática (BÜCHELE, COELHO E LINDNER, 2009) – é recente e merece reflexões.

Desse modo, essa pesquisa buscou analisar os princípios da prevenção em saúde na atuação dos profissionais de saúde em relação ao uso de drogas, apresentados nas publicações científicas brasileiras, entre 2001 e 2013, em bases de dados nacionais e internacionais da área de saúde coletiva.

MÉTODO

A pesquisa, qualitativa, se configura como revisão sistemática pois consistiu em uma investigação planejada com metodologia definida "a priori", por meio de um protocolo rigoroso, que objetivou sintetizar resultados de estudos primários de 6 bases de dados nacionais e internacionais: LILACS, *SciELO*, Index Psi, MEDLINE, *PsycINFO* e Web of Science.

A busca da pesquisa contemplou produções de 2001 a 2013, a fim de considerar publicações desde a Lei nº 10.216 de 2001, que dispõe sobre "a proteção e os direitos de pessoas portadoras transtornos mentais e redireciona o cuidado assistencial em saúde mental" (BRASIL, 2004). Utilizaram-se os seguintes descritores (decs e MeSH) e palavras-chave: drogas (crack *or* cocaína *or* maconha *or* anfetaminas *or* tabaco *or* inalantes *or* opiáceos *or* álcool) *and* saúde mental *and* prevenção *and* Brasil, com detalhamento específico da busca para cada uma das bases de dados.

Além disso, a amostra contou com a inclusão dos artigos que utilizaram os princípios da prevenção descritos por meio dos autores EMCDDA, 2011; UNODC 2014b; CAMPOS E FIGLIE, 2011; BROOK, et al., 2002; SILVA E SILVA, 2011. Assim, a revisão sistemática contou com 102 estudos: 46 textos das bases LILACS, *SciELO* e Index Psi; 36 estudos MEDLINE; 16 *PsycINFO* e 04 Web of Science. Os dados foram analisados qualitativamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO DOS DADOS

Os dados desta pesquisa apontam que a prevenção em saúde em relação ao uso de drogas enfrenta dificuldades quando não há engajamento dos profissionais de saúde para incorporar a proposta. Para isso, há que ter adesão ideológica dos profissionais aos programas, às estratégias de governo e às políticas públicas de prevenção que direcionam o serviço em saúde. A rotina dos serviços de saúde, caracterizada pelo excesso de capacitações, sobrecarga de atribuições, rotatividade de funcionários, escassez de tempo, insatisfação com o clima organizacional e precárias condições de trabalho, é descrita como fator de dificuldade. As pesquisas mostram que os profissionais não assumem condutas para superar esses obstáculos (RONZANI, MOTA, SOUZA, 2009; RONZANI, et al., 2005; VARGAS E VILLAR-LUIS, 2008).

Os profissionais de saúde, segundo os estudos investigados, entendem que assistir os usuários de drogas é tarefa dos serviços de saúde, independente se atuam em nível de Atenção Primária em Saúde ou nos serviços especializados. Esses profissionais reconhecem que têm pouco conhecimento sobre drogas e não se sentem motivados e preparados para lidar com o fenômeno. Relatam ter "menos prontidão" para assistir usuários de drogas e que enfrentam sentimentos de "desconforto e embaraço" porque esse comportamento é "moralmente errado" (RONZANI, MOTA, SOUZA, 2009; VARGAS E VILLAR-LUIS, 2008).

A insuficiência de recursos (humanos, financeiros e de infraestrutura) também revela que falta integralidade e intersetorialidade na rede assistencial, a participação da gestão de saúde deixa a desejar e existem dificuldades práticas no processo de prevenção, mesmo que os profissionais em saúde afirmem interesse nessa atividade. Ademais, faltam mobilização e participação da sociedade civil na saúde e, de modo geral, a população sequer é convidada a participar do planejamento e execução das políticas públicas (VARGAS E VILLAR-LUIS, 2008; RONZANI, et al., 2005).

Ainda que percebam o usuário de drogas como "dependente em função de um adoecimento", os discursos dos profissionais de saúde são estigmatizantes e culpabilizantes; sendo que a formação é calcada na racionalidade do modelo biomédico. Há ênfase à falta de autocontrole e à resistência dos usuários de drogas para enfrentar a situação das drogas ("falta de vergonha, safadeza, sem caráter, não tem recuperação, fraqueza"), além de apontamento de que são pacientes "perigosos". Salienta-se que os profissionais parecem preterir os temas "prevenção e redução de risco" em relação ao tema "dependência" de drogas, pois falta identificação com o trabalho de prevenção em saúde (RONZANI, MOTA, SOUZA, 2009; COSTA, et al., 2013).

Além da influência das atitudes pessoais dos profissionais de saúde, a efetividade de ações de prevenção em saúde depende da formação responsável desses profissionais e da cultura organizacional favorável para discussão de temas "críticos" como as drogas. Ou seja, quando há a diminuição da moralização do uso de drogas e o entendimento acerca do uso de drogas é assumido de modo amplo e compreendido a partir de dimensões biológicas, psíquicas, sociais, culturais, econômicas e éticas, as estratégias de prevenção tendem a ter mais adesão das pessoas. Não obstante, profissionais de saúde conscientizados para suas atuações, logram maior resolutividade na prevenção em saúde em relação ao uso de drogas (RONZANI, et al., 2005).

Embora os princípios da prevenção em saúde pouco façam referência aos elementos da subjetividade dos usuários de drogas; os profissionais de saúde devem inserir nos programas de prevenção o desenvolvimento pessoal. De modo que as ações deem conta de fortalecer as convicções pessoais e os aspectos positivos desses sujeitos. Evidencia-se que os princípios da prevenção em saúde citam direcionamentos pontuais baseados em educação "continuada" para atuações específicas. Ou seja, não inferem acerca da formação como exercício permanente e reflexivo, que requer mais que uma ou outra capacitação (EMCDDA, 2011; UNODC 2014b; CAMPOS E FIGLIE, 2011; BROOK, et al., 2002).

De modo geral, o discurso preventivo raramente é colocado em prática nos serviços de saúde. Evidencia-se que discussões mais aprofundadas sobre o processo saúde doença e de conceitos como risco e prevenção em saúde é recente. Posto que os pressupostos da lógica biomédica ainda são hegemônicos e os movimentos da Reforma Sanitária e Psiquiátrica ainda se esforçam em defesa da saúde para os interesses coletivos e a participação política dos cidadãos (COSTA, et al., 2013).

Ao aludir sobre os profissionais de saúde como planejadores e executores dos programas de prevenção em saúde em relação ao uso de drogas, os estudos apontam que a efetividade da prevenção está associada ao engajamento profissional e pessoal desses profissionais. Destaca-se que os profissionais em saúde devem ter conhecimento técnico e científico sobre as drogas e, que o envolvimento pessoal nas estratégias preventivas em saúde exige atitudes como: liderança, trabalho em equipe, comunicação e a formação de vínculos (RONZANI, MOTA, SOUZA, 2009; RONZANI, et al., 2005).

A atuação conjunta entre os serviços do setor saúde e com outros setores é colocada em função da prevenção em saúde ao uso de drogas e também em função das parcerias para legitimar outras ações que impactariam na prevenção do uso de drogas. Ações essas como: formação adequada dos profissionais de saúde, estratégias de saúde implementadas em

espaços escolares e comunitários, políticas de trânsito, melhores condições de trabalho e respeito às leis trabalhistas, investimentos em políticas de assistência social (KNAUTH, et al., 2012, RONZANI, MOTA, SOUZA, 2009).

Desenha-se, sob essa perspectiva, o "risco" de que as práticas preventivas dos profissionais de saúde sejam travestidas sob "novas" roupagens ditadas por modismos. E que as brechas de reflexão e construção de outros modos de produzir prevenção em saúde ao uso de drogas sejam capturadas pela falta de "humildade epistemológica" dos profissionais de saúde. Portanto, o trabalho desses profissionais em relação à prevenção no uso de drogas resulta não da estrita aplicação de princípios da prevenção, mas da "negociação entre as normas antecedentes e as renormatizações", inerentes à existência de singularidades e coletividades humanas no cuidado em saúde (SCHWARTZ, 2000).

Aos profissionais de saúde compete a desafiante inquietação de se construir trabalhador; no sentido de se opor à inércia, criando e recriando espaços, normas e atuações, conforme a dinâmica da vida se apresenta diante do cotidiano dos serviços de saúde e do "problema" do uso das drogas. O complexo trabalho em saúde é marcado pela gestão de diferentes normas e contraditórios contextos (SCHWARTZ, 2000).

As práticas desses profissionais devem atentar às diferentes visões de mundo e sujeito dos profissionais entre si e entre os pacientes e familiares, a fim de que o cotidiano dos processos de saúde/doença/prevenção/drogas proporcione a integração de variadas relações e poderes. As estratégias de "autoatenção", utilizadas para diagnosticar, aliviar, curar ou prevenir o uso de drogas, não podem ser ignoradas pelos profissionais de saúde; devem ser reconhecidas de modo que se transformem em estratégias de apoio à prevenção em saúde (GARNELO E LANGDON, 2005).

CONCLUSÕES

Os dados desta pesquisa indicam que os princípios da prevenção em saúde em relação ao uso de drogas assumidos na atuação dos profissionais de saúde se pautam no modelo biomédico, com discursos e práticas baseadas na lógica de "combate e guerra às drogas". A educação formal parece deixar lacunas no que se refere a formação dos profissionais para lidar com o fenômeno das drogas e da prevenção em saúde. Além disso, os precários recursos e condições de trabalho são geradores de dificuldades importantes para essa atuação.

A possibilidade de construir expedientes que rompam com os saberes constituídos do modelo biomédico perpassa o encontro entre o "pólo dos conceitos" –materiais para o conhecimento –, o "pólo das forças de convocação e de reconvocação" – saberes gerados nas

atividades – e o "pólo das exigências éticas e epistemológicas". A prevenção em saúde ao uso de drogas não pode se reduzir a uma atividade filantrópica e moralista ou à execução de tarefas técnicas fundadas em princípios disciplinares. O adoecimento humano exige trabalhadores implicados com a transformação dos modos de cuidar e de se relacionar com a saúde, as drogas e os riscos, no sentido de gerar uma saúde coletiva resolutiva e integral (SCHWARTZ, 2000; CAPONI, 2003).

REFERÊNCIAS

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Lei n.º 10216, de 06 de abril de 2001. Dispõe sobre a proteção e os direitos das pessoas portadoras de transtornos mentais e redireciona o modelo assistencial em saúde mental. **Lex -** Legislação em Saúde Mental 1990-2004, Brasília, 5.ed.amp., 2004. p. 17-19.

BROOK, J. (et al) Risk and Protective Factors of Adolescent Drug Use: Implications for Prevention Programs. In: SLOBODA Z. E BUKOSKI, W. J. **Handbook of Drug Abuse Prevention** – theory, Science and practice. New York: Kluwer/Plenum, 2002.

BÜCHELE, F.; COELHO, E. B. S. E LINDNER, S. R. A promoção da saúde enquanto estratégia de prevenção ao uso das drogas. **Ciênc. saúde coletiva** [online]. 2009, vol.14, n.1, p. 267-273.

BUCHER, R. E OLIVEIRA, S. R. M. O discurso do "combate às drogas" e suas ideologias. **Rev. Saúde Pública.** 28 (2), 1994. p. 137-145.

CAMPOS, G. M. E FIGLIE, N. B. Prevenção ao uso nocivo de substâncias focada no indivíduo e no ambiente. In: DIEHL, A.; CORDEIRO, D. C.; LARANJEIRA, R. **Dependência química**: prevenção, tratamento e políticas públicas. Porto Alegre: Artmed, 2011. p. 481-494.

CANOLETTI, B. E SOARES, C. B. Drug consumption prevention programs in Brazil: analysis of the scientific production from 1991 to 2001, Interface - **Comunic., Saúde, Educ.**, v.9, n.16, set.2004/fev.2005, p.115-129.

CAPONI, S. A saúde como abertura ao risco. In: CZERESNIA, D. (org.) **Promoção da saúde:** conceitos, reflexões, tendência. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2003. p. 55-77.

COSTA, P. H. A. et al.. Metodologia de implementação de práticas preventivas ao uso de drogas na atenção primária latino-americana. **Rev Panam Salud Publica.** 2013; 33(5):325–31.

EMCDDA. European Monitoring Centre for Drugs. **European drug prevention quality standards** – a manual for prevention professional. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011.

GARNELO, L. E LANGDON, J. A antropologia e a reformulação das práticas sanitárias na atenção básica à saúde. In: MINAYO, M. C. S. E COIMBRA JR, C. E. A. (orgs.) **Críticas e atuantes:** ciências sociais e humanas em saúde na América Latina [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2005. p. 133-156.

KNAUTH, D. R. et al. Manter-se acordado: a vulnerabilidade dos caminhoneiros no Rio Grande do Sul. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 46, n. 5, p. 886-893, Oct. 2012.

RONZANI, T. M.; MOTA, D. C. B.; SOUZA, I. C. W. de. Prevenção do uso de álcool na atenção primária em municípios do estado de Minas Gerais. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 43, supl. 1, p. 51-61, Aug. 2009.

RONZANI, T. M. et al. Implantação de rotinas de rastreamento do uso de risco de álcool e de uma intervenção breve na atenção primária à saúde: dificuldades a serem superadas. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 3, p. 852-861, June 2005.

SCHWARTZ, Y. A comunidade científica ampliada e o regime de produção de saberes. Rev. Trab. Educ., Belo Horizonte, n. 7, p. 38-46, jul./dez. 2000.

SILVA, F. A. E SILVA, E. S. Como prevenimos o uso indevido de drogas. In: PULCHEIRO, G., BICCA, C. E SILVA, F. A. (orgs.) **Álcool, outras drogas, informações:** o que cada profissional precisa saber. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2011.

VARGAS, D. de; VILLAR-LUIS, M. A. Álcool, alcoolismo e alcoolista: concepções e atitudes de enfermeiros de unidades básicas distritais de saúde. **Rev. Latino-Am. Enfermagem,** Ribeirão Preto, v. 16, n. spe, p. 543-550, Aug. 2008.

UNODC. **Diretrizes Internacionais Sobre a Prevenção do uso de Drogas**. 2014b. Disponível em: http://www.unodc.org/documents/lpo-brazil//noticias/2013/09/UNODC_Normas_Internacionais_PREVENCAO_portugues.pdf. Acesso em: 12 de abril de 2015.

ID: 25007

REFLEXÃO SOBRE A PERSPECTIVA SISTÊMICA E A SEGURANÇA DO PACIENTE NOS AMBIENTES DE SAÚDE

[1] Giordana Dutra Sartor - Enfermeira. Mestranda do Programa de Pós – Graduação em Ambiente e Saúde - UNIPLAC e bolsista do Programa de Bolsas Universitárias de Santa Catarina – UNIEDU,e-mail: enfgior@hotmail.com;

[2] Marina Felippe - Acadêmica do curso de Medicina – UNIPLAC e bolsista de iniciação científica edital nº 035/2015 – grupos de pesquisa, UNIPLAC, e-mail: marinafelippe@ymail.com;

[3] Letícia Kauling- Acadêmica do curso de Odontologia – UNIPLAC e bolsista de iniciação científica edital nº 035/2015 – grupos de pesquisa, UNIPLAC, e-mail: kauling@gmail.com;

[4] Anelise Viapiana Masiero - Odontóloga . Docente do Programa de Pós – Graduação em Ambiente e Saúde – UNIPLAC, e-mail: avmasiero@gmail.com;

[5]Bruna Fernanda Silva – Bióloga. Docente do Programa de Pós – Graduação em Ambiente e Saúde – UNIPLAC, e-mail: brusilvabio@gmail.com.

RESUMO

A abordagem atual sobre a segurança do paciente mostra como principais fatores responsáveis pela ocorrência de Eventos Adversos as deficiências do sistema de prestação de cuidados de saúde, em sua concepção, organização e funcionamento, em vez da responsabilização dos profissionais ou produtos isoladamente. Os seres humanos cometem falhas, e que, portanto, erros são esperados e considerados consequências, não causas. Embora não se possa mudar a condição humana, é possível atuar naquelas sobre as quais os seres humanos trabalham, criando defesas nos sistemas (REIS et al., 2013). A ocorrência de Eventos Adversos é consequência de um encadeamento de fatores sistêmicos, os quais incluem as estratégias de uma organização, sua cultura, práticas de trabalho, abordagem de gestão da qualidade, da prospecção de riscos e da capacidade de aprendizagem a partir dos erros (REIS et al., 2013). A reflexão sobre a abordagem sistêmica, neste estudo está relacionada à compreensão ampliada do conceito de saúde e concebendo o ambiente de cuidado como um sistema complexo. Nesse sentido, os problemas de saúde e nesse, caso,

relacionados à segurança do paciente devem ser olhados no contexto onde se desenvolvem, como nos ambientes de saúde.

PALAVRAS – CHAVE: ambiente, segurança do paciente, eventos adversos

INTRODUÇÃO

A segurança do paciente é um dos temas mais atuais e relevantes para os profissionais e para os serviços de saúde. A expressão "segurança do paciente" é muito utilizada, mas difícil de ser definida com clareza. Para Vincent (2009, p. 16) é definida, como o ato de evitar, prevenir e melhorar os resultados adversos ou as lesões ocasionadas durante a assistência médico – hospitalar. Esta definição simples, porém, não expressa em sua totalidade as bases da segurança do paciente. A *United State National Patiente Safety Foundation* (Fundação Nacional de Segurança do Paciente dos Estados Unidos) define algumas características da segurança do paciente, trazendo que a segurança reside nos sistemas e nas pessoas e, portanto, deve ser estimulada (VINCENT, 2009, p. 17). Para esta fundação, a segurança visa prevenir e melhorar os resultados adversos ou lesões resultantes dos atendimentos, tratando de eventos que incluem os erros, desvios e acidentes; a segurança surge da interação entre os componentes do sistema e está relacionada com a qualidade do atendimento, sendo importante subdivisão da qualidade, e dessa forma constituindo conceitos diferentes (VINCENT, 2009, p. 17).

O movimento atual pela segurança do paciente busca substituir a cultura da "culpa e vergonha" por uma abordagem conhecida como pensamento sistêmico (WACHTER, 2013, p. 21), reconhecendo que os humanos erram e que a segurança depende da criação de sistemas que antecipem os erros e os previnam antes que resultem em dano. Um modelo de pensamento sistêmico é o "modelo do queijo suiço" do psicólogo britânico James Reason, enfatizando que uma única pessoa ou "ponta" raramente é suficiente para causar danos e que os erros penetram várias camadas incompletas de proteção para causar resultados desfavoráveis (WACHTER, 2013, p. 21). Este autor destaca a necessidade de se concentrar menos no objetivo de aperfeiçoar o comportamento humano e mais no objetivo de diminuir "os buracos no queijo", criando camadas de proteção, impedindo que os erros passem por elas (WACHTER, 2013, p. 22).

Como explanado por Landrigan (2011, p. 464), a abordagem de características organizacionais torna-se importante em termos de segurança, por interferir no desempenho dos profissionais e no bem estar dos mesmos e, para o referido autor, esta abordagem é vista como essencial. Esse destaca que as mudanças organizacionais e as outras intervenções de

segurança devem ir além da melhora local e alcançar um aprimoramento mensurável em nível regional, nacional ou internacional e isto demanda muito mais esforços (LANDRIGAN 2011, p. 464).

Neste contexto, o objetivo do presente trabalho foi aprofundar a reflexão teórica sobre a relação do pensamento sistêmico e a segurança do paciente nos ambientes de saúde.

MÉTODO

A metodologia adotada foi a pesquisa bibliográfica para a construção de um artigo de revisão e, assim, atender ao objetivos propostos. Para esta revisão foi utilizada leitura, a fim de definir os aspectos necessários ao aprofundamento e discussão acerca do pensamento sistêmico e sua relação com a segurança do paciente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca pela segurança nas instituições, em geral, constitui um princípio básico, uma vez que o atendimento ao paciente visa o fornecimento de bens e serviços que promovam satisfação e o mínimo de riscos e falhas. A ocorrência de eventos pode ser considerada uma transgressão desse princípio, arriscando muitas vezes a saúde e a vida do paciente (PADILHA, 2001). Os eventos adversos são comumente associados ao erro humano individual, mas devem ser considerados como desencadeadores as condições de trabalho, os aspectos estruturais e a complexidade das atividades desenvolvidas. Silva (2010), refere que o maior desafio dos especialistas em segurança do paciente, que buscam a redução dos eventos nas instituições de saúde tem sido a assimilação, de que a causa dos erros e eventos adversos é multifatorial e que os profissionais de saúde estão suscetíveis a cometer eventos adversos quando os processos técnicos e organizacionais são complexos e mal planejados. A autora aponta que os sistemas fracassam em todo o mundo e "*desde que a assistência seja prestada por seres humanos há a possibilidade de promoção de riscos e danos aos pacientes"* (SILVA, 2010).

Na visão de Capra, o cuidado ao paciente está relacionado à atitude holística, que busca a compreensão do homem em sua singularidade e totalidade e pode ser representado pelo processo de interação daquele que cuida com o que é cuidado. A saúde, a partir da visão holística do homem e da teia de relações que atinge o pensamento ecológico de Capra, exige dos profissionais da saúde em suas áreas de ensino, pesquisa e assistência uma percepção crítica de seu saber, saber-ser e saber-fazer comprometido com as transformações que marcam a atualidade (MONTEIRO et al., 2005), favorecendo assim, atitudes profissionais inovadoras

e comprometidas com a conservação da vida e proteção do ambiente de cuidado (BACKES et al., 2011). Nesse contexto, a atitude dos profissionais frente à temática Segurança do Paciente, envolve uma visão ampliada sobre os conceitos relacionados à saúde, uma atitude de análise crítica das práticas de saúde e de cuidado e a partir disso, um comprometimento com as transformações necessárias para a melhoria da assistência. Para Lanzoni et al. (2011), o ambiente de cuidado caracteriza-se como local integrador de aspectos físicos, biológicos, científicos, culturais, sociais, econômicos, entre outros, em uma teia de relações onde se torna difícil excluir ou isolar partes e que as partes exercem ação e interretroação contínua, levando ao estabelecimento de relações de cuidado em situações vitais que envolvem o processo saúde-doença (LANZONI et al., 2011, p. 581).

Considerando a discussão sobre a ampliação dos conceitos relacionados à saúde e a visão ecológica de cuidado, percebe-se que os sistemas de saúde hoje, como ressaltado por Marck e Cassiani (2005, p. 751) *"são sistemas vivos, tecnologicamente complexos e crescentemente vulneráveis, que necessitam urgentemente de consertos ecológicos"*. O tema segurança do paciente está inserido e se desenvolve nos sistemas de saúde. Na visão de Marck e Cassiani (2005, p.752) a restauração ecológica, oferece novas maneiras de se considerar os efeitos da tecnologia nos nossos ambientes culturais e práticos da assistência à saúde. Os princípios do pensamento ecológico e restaurativo, para Magalhães et al. (2013, p. 03) *"combinam atenção aos sistemas sociotécnicos da assistência (tais como medicação, registros do paciente e outros sistemas de prestação de assistência) com um exame minucioso da ecologia geral do ambiente onde o cuidado é prestado"* O ambiente de cuidado hospitalar é complexo e envolve muitos fatores. Na fala dos autores, isso requer análise cuidadosa de como as pessoas se relacionam umas com as outras e com os ambientes em que elas convivem para desenvolver as melhores práticas (MAGALHÃES et al. 2013).

Refletir a relação ambiente, saúde e segurança do paciente envolve a compreensão de que a saúde depende do equilíbrio de todos os elementos constituintes do ecossistema, uma vez que, com base na Teoria Sistêmica, todos os elementos que constituem determinado ambiente interdependem, se interrelacionam, exercem interações e influenciam-se mutuamente (ZAMBERLAN et al., 2013). Vislumbra-se que o ambiente de saúde é, sobretudo, complexo em sua essência e, de modo significativo, integra múltiplos conceitos e facetas (ZAMBERLAN et al., 2013), sendo assim considerado sistêmico e baseia-se no pressuposto de que a vida é dotada de uma unidade de importância e que os diversos sistemas

vivos apresentam padrões de organização semelhantes (CAPRA, 2002 *apud* ZAMBERLAN et al., 2013). Pode-se concluir que o organismo e o meio se modificam juntos, uma vez que se influenciam mutuamente. As ações em saúde devem considerar os ambientes onde o ser humano está agregado, bem como, a rede de interações e relações que ele construiu ao longo da vida, buscando o equilíbrio em saúde (ZAMBERLAN et al., 2013).

CONCLUSÃO

A preocupação global com a saúde e segurança do paciente toma lugar de destaque no planejamento e decisões nas organizações de saúde que buscam tornar a assistência mais segura. Dessa forma, torna-se importante o desenvolvimento de uma cultura de segurança do paciente nos ambientes de saúde, a partir do conhecimento que essa segurança está relacionada aos sistemas e processos de trabalho existentes e não atreladas apenas às falhas humanas individuais como inicialmente se pressupunha.

Ao buscar e desenvolver a cultura de segurança do paciente, as instituições tornam-se mais seguras, uma vez que essa idéia vai sendo incorporada nas rotinas de atendimento, transformando os ambientes de trabalho. A segurança do paciente deve ser disseminada por todas as equipes e refletida em todas as circunstâncias de atendimento, desde a entrada do paciente até o acompanhamento da sua alta. Assim, cada instituição de saúde, reflete sobre suas fragilidades, prioriza e planeja ações de segurança em todos os seus ambientes. Por outro lado, a implantação de políticas de segurança do paciente oferece um caminho a ser seguido pelas instituições de saúde auxiliando-as a enfrentar as próprias barreiras culturais e organizacionais nesse processo.

Ao reconhecer que o ser humano é falível, as organizações procuram estabelecer barreiras nos processos de trabalho que visam a prevenção de erros e danos aos pacientes. Essas barreiras só serão possíveis e efetivas se houver um sentimento e atitude comum dos envolvidos e a assimilação destes de que a segurança do paciente é multifatorial e que depende das interrelações e interdependências existentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACKES, Marli Terezinha Stein et al . Cuidado ecológico como um fenômeno amplo e complexo. **Rev. bras. enferm.**, Brasília , v. 64, n. 5, p. 876-881, Oct. 2011 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672011000500012&lng=en&nrm=iso>.access on 22 Oct. 2015. http://dx.doi.org/10.1590/S0034-71672011000500012.

LANDRIGAN, Christopher P. Condições de trabalho e bem-estar dos profissionais de saúde: compartilhamento de lições internacionais para melhorar a segurança do paciente. **J. Pediatr. (Rio J.)**, Porto Alegre , v. 87, n. 6, p. 463-465, Dec. 2011 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0021-75572011000600001&lng=en&nrm=iso>. access on 22 Oct. 2015. http://dx.doi.org/10.1590/S0021-75572011000600001.

LANZONI, Gabriela Marcellino de Melo et al . Interações no ambiente de cuidado: explorando publicações de enfermagem. **Rev. bras. enferm.**, Brasília , v. 64, n. 3, p. 580-586, June 2011 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672011000300024&lng=en&nrm=iso>. access on 22 Oct. 2015. http://dx.doi.org/10.1590/S0034-71672011000300024.

MAGALHAES, Ana Maria Müller de; DALL'AGNOL, Clarice Maria; MARCK, Patricia Beryl. Carga de trabalho da equipe de enfermagem e segurança do paciente - estudo com método misto na abordagem ecológica restaurativa. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, Ribeirão Preto , v. 21, n. spe, p. 146-154, Feb. 2013 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692013000700019&lng=en&nrm=iso>. access on 22 Oct. 2015. http://dx.doi.org/10.1590/S0104-11692013000700019.

MARCK, Patrícia; CASSIANI, Silvia Helena de Bortoli. Teorizando sobre sistemas: uma tarefa ecológica para as pesquisas na área de segurança do paciente. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, Ribeirão Preto , v. 13, n. 5, p. 750-753, Oct. 2005 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692005000500021&lng=en&nrm=iso>. access on 22 Oct. 2015. http://dx.doi.org/10.1590/S0104-11692005000500021.

MONTEIRO, Estela Maria Leite Meirelles et al . A visão ecológica: uma teia na enfermagem. **Rev. bras. enferm.**, Brasília , v. 58, n. 3, p. 341-344, June 2005 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672005000300017&lng=en&nrm=iso>. access on 22 Oct. 2015. http://dx.doi.org/10.1590/S0034-71672005000300017.

PADILHA, G. K. Ocorrências iatrogênicas na UTI e o enfoque da qualidade. Artigo de Revisão. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 9, n.5, p. 91-96. Available from http://www.scielo.br/pdf/rlae/v9n5/7804.pdf. Acess on 28 ago. 2014.

REIS, Cláudia Tartaglia; MARTINS, Mônica; LAGUARDIA, Josué. A segurança do paciente como dimensão da qualidade do cuidado de saúde: um olhar sobre a literatura. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro , v. 18, n. 7, p. 2029-2036, July 2013 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232013000700018&lng=en&nrm=iso>. access on 22 Oct. 2015. http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232013000700018.

SILVA, A. E. B. C. de. Segurança do paciente: desafios para a prática e a investigação em Enfermagem. **Rev. Eletr. Enf.** [Internet]. 2010;12(3):422. Available from http://dx.doi.org/10.5216/ree.v12i3.11885. Acess on 04 feb. 2014.

VINCENT, C. **Segurança do Paciente: orientações para evitar eventos adversos**. Tradução de Rogério Videira. São Caetano do Sul, SP: Yendis Editora, 2009.

WACHTER, R. M. **Compreendendo a Segurança do Paciente**. 2.ed. Porto Alegre: AMGH Editora Ltda, 2013.

ZAMBERLAN, Claudia et al . Ambiente, saúde e enfermagem no contexto ecossistêmico. **Rev. bras. enferm.**, Brasília , v. 66, n. 4, p. 603-606, Aug. 2013 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672013000400021&lng=en&nrm=iso>. access on 22 Oct. 2015. http://dx.doi.org/10.1590/S0034-71672013000400021.

TRABALHOS COMPLETOS

EIXO TEMÁTICO: VIGILANCIA E SEGURANÇA ALIMENTAR

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 III Simpósio Internacional Ciência Saúde e Território.

ID: 23998

VIABILIDADE DE *Toxoplasma gondii* EM CARNE OVINA APÓS TRATAMENTOS TÉRMICOS COM DIFERENTES TEMPERATURAS

Michelle Federle – Médica Veterinária, mestre, doutoranda em Ciência Animal, docente na UNIFACVEST. E-mail: michelle.federle@hotmail.com

Renata Arruda Ossani – Bióloga e mestre em Ciência Animal

Paulo Henrique Exterchoter Weiss – Biomédico, mestrando em Ciência Animal e docente na UNIPLAC

Antonio Pereira de Souza – Médico Veterinário, mestre e doutor em Ciências Veterinárias e docente associado ao IFSC

Anderson Barbosa de Moura – Médico Veterinário, mestre em Sanidade Animal, doutor em Medicina Veterinária e docente no CAV/UDESC

RESUMO

A carne ovina possui grande potencial de transmissão do *Toxoplasma gondii* para os seres humanos e demais animais carnívoros, principalmente quando consumida crua ou mal passada. Com o objetivo de avaliar o efeito do resfriamento e congelamento sobre a viabilidade de cistos deste parasito em tecido muscular ovino, foram utilizados cortes cárneos de um cordeiro naturalmente infectado por *T. gondii*, com titulação de 1:256 na RIFI. Coração, fígado, diafragma e cérebro foram coletados em formol 10% para histopatológico. Coração e cortes musculares da paleta, costela e pernil foram usados nos tratamentos "in natura", resfriados a 7°C por 24h e congelados a -10°C por 12h, 60h e 120h. Após cada tratamento, foram coletados 50g dos cortes e 16g do coração para realização do bioensaio em camundongos e PCR. Após oito semanas, os camundongos foram eutanasiados e coletados órgãos para histopatológico, cérebro para "squash" e PCR e soro para RIFI. Foram positivos dois camundongos inoculados com amostras "in natura" e um inoculado com amostra após o resfriamento. Não foi possível verificar o efeito do congelamento sobe a viabilidade do *T. gondii.*

Palavras-chave: cisto, ovino; *Toxoplasma gondii*

INTRODUÇÃO

O *Toxoplasma gondii* é um protozoário com distribuição cosmopolita e em várias populações humanas no mundo, foi demonstrado 95% de pessoas infectadas com o parasito (CDC, 2015). Os ovinos, assim como outros animais são fontes importantes de transmissão deste parasito para os seres humanos, através do consumo de carnes e vísceras contaminadas se estes animais abrigarem cistos teciduais viáveis (DUBEY et al., 2005).

A espécie ovina possui grande potencial de transmissão do parasito através da carne demonstrado por Bonametti et al. (1997) onde descreveram a ocorrência de 17 casos de toxoplasmose aguda em pessoas após a ingestão de carne de carneiro crua, na forma de quibe, no estado do Paraná, Brasil. Portanto, frente a grande possibilidade de transmissão do *T. gondii* através do consumo de carne e vísceras ovinas infectadas com o parasito sem tratamentos térmicos eficazes, reforça-se a importância de estudar a possibilidade de transmissão deste protozoário após tratamento pelo frio, preconizado pela legislação e utilizado nas indústrias de carnes.

OBJETIVOS

- Avaliar a presença e viabilidade do *T. gondii* nas amostras de tecido muscular esquelético, cardíaco e cerebral "in natura" de ovino com sorologia positiva através da PCR e bioensaio em camundongos.
- Avaliar pela técnica da PCR a presença do parasito no fígado e diafragma do ovino com sorologia positiva.
- Verificar após o resfriamento por 24h a 7°C, ao congelamento a -10ºC por 12h, 60h, e 120 horas a presença e viabilidade do parasito em amostras de tecido muscular esquelético e cardíaco de ovino com sorologia positiva através do bioensaio em camundongos e pela PCR.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de Março a Novembro de 2014. Para sua realização, foi utilizada um cordeiro com aproximadamente sete meses de idade, que apresentava uma titulação de 1:256 para *T. gondii* avaliado pela RIFI. O animal foi abatido em frigorífico conforme as normas do RIISPOA e utilizado para as demais etapas do experimento. Todos os tratamentos foram desenvolvidos no frigorífico.

Coleta das amostras do ovino

Após abate do animal, primeiramente foi coletado amostras do cérebro, coração, diafragma e fígado em formol 10% para histopatológico. Fragmentos do diafragma e do fígado foram coletados em recipientes estéreis e mantidos refrigerados para posterior realização da PCR.

Para realização do bioensaio e PCR das amostras do cérebro, coração e tecido muscular dos cortes da paleta, costela e pernil, foram coletadas 50g de cada tecido citada, em cada tratamento proposto, exceto o coração, que foram coletados 16g do órgão em cada tratamento. O tecido cerebral foi coletado somente "in natura". As amostras foram coletadas e mantidas em recipientes estéreis, refrigeradas, separadas e identificadas.

Tratamentos térmicos

- "In natura": Logo após o abate, amostras cruas;
- Após o resfriamento: Após o abate, a carcaça inteira juntamente com o coração foi para a câmara de resfriamento por 24h a 7°C, e após este período foi realizada a segunda coleta;
- Congelamento a -10°C por 12h: Após a coleta do resfriamento, a carcaça foi desmembrada, e os cortes do estudo – paleta, costela, pernil – juntamente com o coração foram embalados separadamente em papel filme, identificados e acondicionados na câmara de congelamento a -10°C, e após 12h foi realizada a primeira coleta do congelamento;
- Congelamento a -10°C por 60h: Após a coleta com 12h de congelamento, nova coleta foi realizada com 60h de congelamento dos mesmos cortes e do coração;
- Congelamento a -10°C por 120h: ao totalizar 120 horas de congelamento, foi realizada a última coleta dos cortes musculares e do coração.

As amostras coletadas do ovino após cada tratamento foram digeridas através da adaptação da técnica descrita por Dubey (1998) e utilizadas para bioensaio e PCR.

Bioensaio em camundongos

Após a digestão péptica das amostras, estas foram utilizadas para inoculação nos camundongos, por via intraperitoneal, sendo 1mL em cada animal. A digestão péptica que restava, foi congelada a -20°C até a realização da PCR. Foram utilizados dois animais por amostra em cada tratamento e estes foram divididos em cinco grupos: Grupo 1 - tratamento "in natura"; Grupo 2 - tratamento após resfriamento por 24h a 7°C; Grupo 3 - tratamento após congelamento a -10°C por 12 horas; Grupo 4 - tratamento após congelamento a -10°C por 60h e Grupo 5 - tratamento após congelamento a -10°C por 120h.

Após inoculação os camundongos foram avaliados diariamente visando observar a manifestação de sinais clínicos de toxoplasmose aguda e ao completarem oito semanas de

inoculação foram eutanasiados. Amostras do coração, pulmão, músculo esquelético, fígado, baço e rim e tecido muscular da coxa foram coletadas e armazenadas em formol a 10% para histopatológico. Sangue foi colhido para posterior RIFI contra *T. gondii*.

Fragmentos de cérebro (3 a 5mm²) foram comprimidos entre lâmina e lamínula (squash) para a pesquisa de cistos. Amostras de tecido cerebral também foram coletadas em microtubos e congeladas a -20°C para posterior realização da PCR. Foram considerados infectados com *T. gondii* os camundongos nos quais estágios do parasito foram encontrados em seus tecidos ou aqueles positivos no teste de RIFI (≥1:16).

PCR das amostras musculares e vísceras do ovino "in natura" e após o resfriamento e o congelamento e em amostras cerebrais dos camundongos inoculados

As amostras após a digestão péptica, assim como as amostras do fígado e do diafragma do ovino e tecido cerebral dos camundongos tiveram seu DNA extraído pela técnica do fenol clorofórmio, adaptada da metodologia descrita por Sambrook e Russell (2001). Após a extração, foi realizado a PCR com os seguintes componentes: 1 µL DNA extraído; 1 a 2U de Platinum Taq; 300µM de um mix de DNTP's; 1,5mM de $MgCl_2$ 25mM; 4,5 pmol de cada Primer; Tampão 10 vezes; Água ultrapura estéril até completar 50µl totais no tubo; Primer SAG2.F4 (59GCTACCTCGAACAGGAACAC39); Primer SAG2.R4 (59GCATCAACAGTCTTCGTTGC39). As condições para amplificação do DNA do parasito estão demonstradas na Tabela 1. Os produtos da PCR foram submetidas à eletroforese em gel de agarose à 1,5%.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal (CETEA) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), sob o protocolo n° 01.81.14.

Tabela 1 - Fases e temperaturas utilizadas na Polymerase Chain Reaction - PCR

Fase	Tempo	Temperatura
1.Desnaturação inicial	5 minutos	95°C
2.Desnaturação	30 segundos	94°C
3.Anelamento	40 segundos	65°C
4.Extensão inicial	1 minuto	72°C
5.Ciclos (etapas 2 a 4)	30 ciclos	
6.Extensão final	10 minutos	72°C
7.Manutenção	∞	4°C

RESULTADOS

Nas amostras do tecido cerebral, diafragma, fígado e coração do ovino no exame histopatológico, não foram encontrados cistos do *T. gondii* nem alterações nestes órgãos.

Todos os resultados do bioensaio são apresentados na tabela 2. Na figura 1 estão os resultados da PCR dos tecidos ovinos e do cérebro dos camundongos. Nas figuras 2, 3, 4 estão o resultado do histopatológico dos órgãos dos camundongos.

Tabela 2 - Resultados da PCR e "squash" de cérebro de camundongos e histopatológico e do coração, pulmão, fígado, baço, rins e tecido esquelético da coxa de camundongos inoculados com tecido muscular esquelético, cardíaco e cerebral de ovino com sorologia positiva para *Toxoplasma gondii* submetidos a diferentes tratamentos térmicos.

Tratamentos	Cortes	RIFI	PCR do cérebro	Squash cérebro	Histopatológico
"In natura"	Paleta	A*= Neg	**A= Pos**	A= Neg	A= Neg
		B*= NC	B= Neg	B= NC	B= NC
	Costela	**A = 1:64**	A= Neg	A= Neg	A= Neg
		B= Neg	B= Neg	B= Neg	B= Neg
	Pernil	A= Neg	A= Neg	A= Neg	A= Neg
		B= Neg	B= Neg	B= Neg	B= Neg
	Coração	A= Neg	A= Neg	A= Neg	A= Neg
		B= Neg	B= Neg	B= Neg	B= Neg
	Cérebro	A= Neg	A= Neg	A= Neg	A= Neg
		B= Neg	B= Neg	B= Neg	B= Neg
Resfriamento a 7ºC por 24h	Paleta	A= Neg	A= Neg	A= Neg	A= Neg
		B= Neg	B= Neg	B= Neg	B= Neg
	Costela	**A*=1:64**	A= Neg	**A= Pos**	**A=C., P., M.**
		B= Neg	B= Neg	B= Neg	B= Neg
	Pernil	A= Neg	A= Neg	A= Neg	A= Neg
		B= Neg	B= Neg	B= Neg	B= Neg
	Coração	A= Neg	A= Neg	A= Neg	A= Neg
		B= Neg	B= Neg	B= Neg	B= Neg

*Mortes antes das oito semanas
Neg.: Negativo
Pos.: Positivo
NC: Não coletado
C.: Coração
P.: Pulmão
M. E.: Músculo esquelético
A= Camundongos 1
B= Camundongo 2

Figura 1 - Eletroforese em gel de agarose 1,5%. Visualização das bandas (340 pb) de DNA de *Toxoplasma gondii* em amostras de tecido e vísceras de ovino com titulação de 1:256 e de camundongo inoculado com tecido ovino [1 = padrão de molecular (100bp); 2 = amostra positiva de cérebro do ovino; 3 = amostra positiva do corte da costela "in natura"; 4 = amostra positiva de cérebro de camundongo inoculado com o corte da paleta após o resfriamento a 7°C por 24h; 5 = controle positivo (cepa VEG de *T. gondii*)].

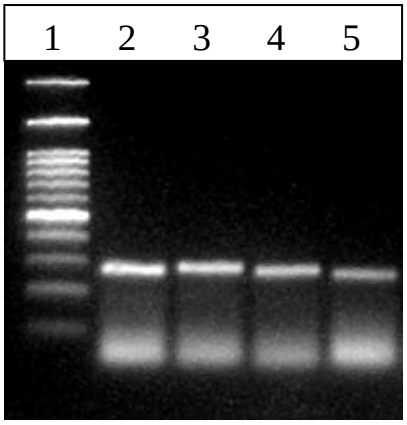


Figura 2 - Cisto tecidual de *Toxoplasma gondii*, em tecido cerebral de camundongo inoculado com tecido muscular proveniente do corte da costela resfriada a 7°C por 24h de ovino com sorologia positiva para *T. gondii*. Técnica "squash". Aumento de 400x.

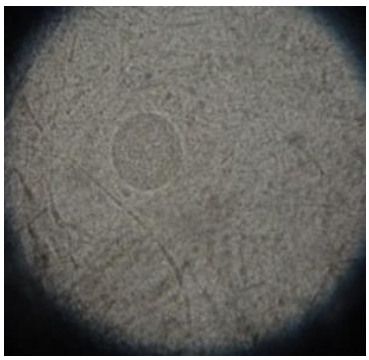


Figura 3 - **A** - Cisto tecidual de *Toxoplasma gondii* em tecido cardíaco (seta). **B** - Cistos teciduais de *Toxoplasma gondii* em tecido muscular esquelético da coxa (setas). Ambos proveniente de camundongo inoculado com o corte da costela resfriada a 7°C por 24h de ovino positivo sorologicamente. H. E. Aumento de 400x.

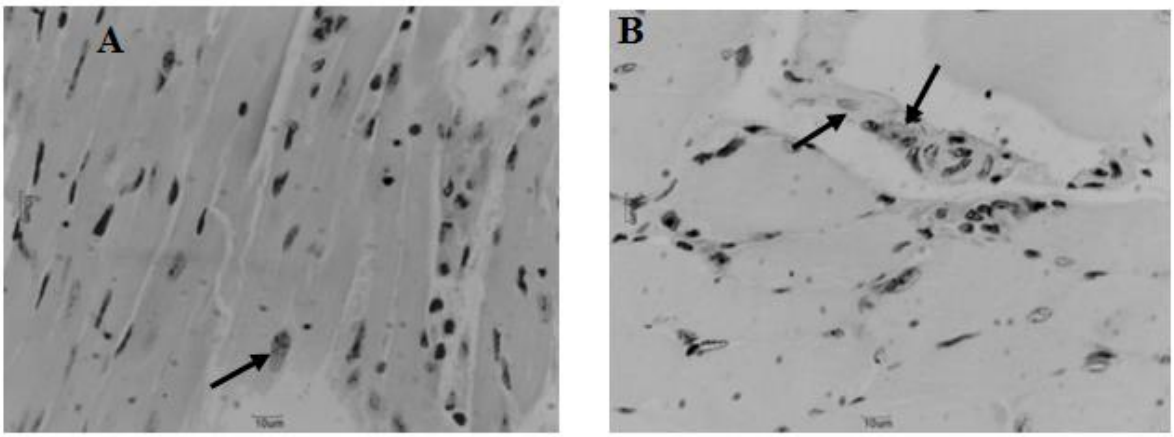
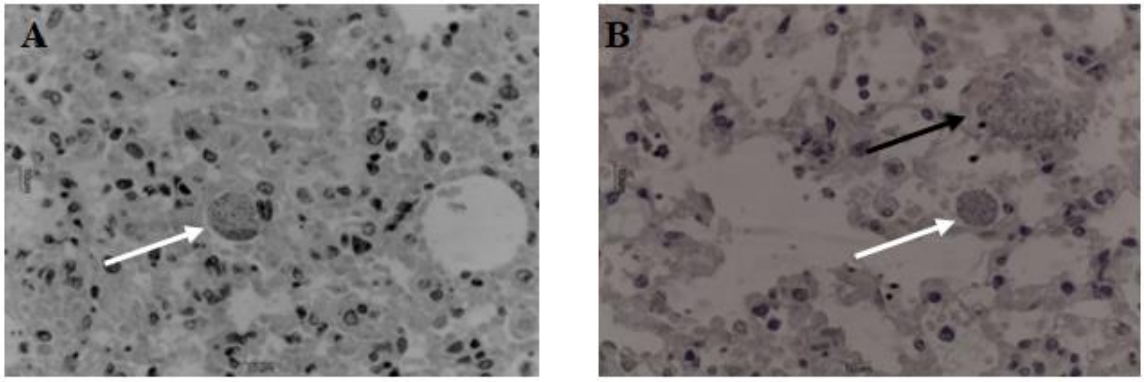


Figura 4 - Cisto tecidual de *Toxoplasma gondii* em pulmão, proveniente do camundongo inoculado com o corte da costela resfriada a 7°C por 24h de ovino positivo sorologicamente. **A** – Cisto com aproximadamente 20µm x 18µm (seta branca). **B** – Cisto com aproximadamente 15µm x 15µm (seta branca) e cisto rompido (seta preta). H. E. Aumento de 400x.



DISCUSSÃO

Na carne "in natura", como demonstrado por outros autores como Bonametti et al. (1997) com carne ovina e Choi et al. (1997) com carne suína, foi encontrado o parasito viável. Este fato reforça a necessidade de utilizar medidas profiláticas antes do consumo, uma vez que o parasito não é visível a olho nu e este fato pode favorecer a infecção por ingestão.

O *T. gondii* permaneceu viável na musculatura do ovino mesmo após o resfriamento a 7ºC por 24h. Resultados semelhantes foram encontrados por El-Nawawi et al. (2008), que após contaminarem duas ovelhas, moldaram duas amostras de 50g cada, de tecido muscular em cubos de $5cm^3$ e submeteram à temperatura de 5ºC durante cinco dias e os cistos se mantiveram viáveis.

Na temperatura de congelamento, não foi observado positividade em nenhum dos testes realizados, e isso pode ser pelo fato de o congelamento ter inativado o protozoário, assim como Lundén e Uggla (1992) relataram que o congelamento a -20°C durante 54h e em seguida descongelada a +4°C, era capaz de matar o parasito em carne ovina, processada de forma semelhante a este estudo. Para determinar se o congelamento nesta temperatura foi realmente eficaz na inativação de cistos teciduais do *T. gondii*, devem ser feitos novos estudos com mais ovinos e camundongos, para poder direcionar um melhor tratamento da carne na indústria, para que a mesma possa ser consumida seguramente pela população.

O tecido cerebral foi utilizado somente no tratamento "in natura", pois este órgão apresenta maior predileção em apresentar cistos teciduais do *T. gondii*, como já descrito por Dubey (1997). Justifica também o fato de ter utilizado cérebro dos camundongos para PCR, pois em roedores os cistos teciduais do parasito são geralmente encontrados nesse órgão.

No exame histopatológico do fígado, coração, diafragma e cérebro do ovino, não foi observada positividade, mas nos tecidos dos camundongos sim. Isso pode indicar que quando se trabalha com animais de médio porte, o histopatológico não é sensível para encontrar cistos do *T. gondii* (ESTEBAN-REDONDO e INNES, 1998).

Não foi possível o isolamento do *T. gondii* no coração por nenhuma das técnicas utilizadas, provavelmente por ter sido coletada amostra de apenas um ovino no experimento ou porque este órgão não estava parasitado.

CONCLUSÕES

Não foi possível detectar a presença do *T. gondii* no pernil, paleta, costela e no coração após o congelamento a -10°C, por 12, 60 e 120 horas, em ovino naturalmente infectado (RIFI=1:256).

REFERÊNCIAS

BONAMETTI, A.M.; PASSOS, J. do N.; DA SILVA, E.M.K. et al. Surto de toxoplasmose aguda transmitida através da ingestão de carne crua de gado ovino. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical,** v.30, n.1, p. 21-25, 1997.

Centers for Disease Control and Prevention – CDC. "Toxoplasmosis", 2015. Disponível em: < http:// http://www.cdc.gov/parasites/toxoplasmosis>. Acesso em 13/08/2015.

CHOI, W.Y.; NAM, H.W.; KWAT, N.H. et al. Foodborne outbreaks of human toxoplasmosis. The Journal of Infectious Diseases, v. 175, n. 5, p. 1280-1282, 1997.

DUBEY, J.P. Tissue cyst tropism in *Toxoplasma gondii*: a comparison of tissue cyst formation in organs of cats, and rodents fed oocysts. **Parasitology**, v. 115, n.1, p. 15-20, 1997.

DUBEY, J.P. Refinement of pepsin digestion method for isolation of *Toxoplasma gondii* from infected tissues. **Veterinary Parasitology,** v. 74, p. 75-78, 1998.

DUBEY J.P.; HILL, D.E.; JONES, J.L. et al. Prevalence of viable *Toxoplasma gondii* in beef, chicken, and pork from retail meat stores in the United States: Risk assessment to consumers. **Journal of Parasitology**, v. 91, n. 5, p. 1082-1093, 2005.

EL-NAWAWI, F.A.; SHAAPAN, R.M.; TAWFIK, M.A. Methods for inactivation of *Toxoplasma gondii* cysts in meat and tissues of experimentally infected sheep. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 5, n. 5, p. 687 - 690, 2008.

ESTEBAN-REDONDO, I.; INNES, E.A. Detection of *Toxoplasma gondii* in tissues of sheep orally challenged with diferent doses of oocysts. **International Journal for Parasitology,** v. 28, n.9, p. 1459-1466, 1998.

LUNDÉN, A.; UGGLA, A. Infectivity of *T. gondii* in mutton following curing, smoking, freezing or microwave cooking. ***International Journal of Food Microbiology,*** v.15, n. 3-4, p.357–363, 1992.

SAMBROOK, J.; RUSSELL, D. W. **Molecular cloning: A laboratory manual**. 3rd ed. New York: CSHL Press, 2001. 2100p.

ID: 24012

Toxoplasma gondii: SOROPREVALÊNCIA EM OVINOS COM APTIDÃO LEITEIRA NA MESORREGIÃO OESTE DE SANTA CATARINA, BRASIL

Renata Arruda Ossani – Bióloga e mestre em Ciência Animal. Email:reossani@yahoo.com.br
Michelle Federle – Médica Veterinária, mestre, doutoranda em Ciência Animal, docente na UNIFACVEST.
Paulo Henrique Exterchoter Weiss – Biomédico, mestrando em Ciência Animal e docente na UNIPLAC
Humberto Alcides Toaldo Borges – Bolsista Iniciação Científica, acadêmico Medicina Veterinária CAV/UDESC
Antonio Pereira de Souza – Médico Veterinário, mestre e doutor em Ciências Veterinárias e docente associado ao IFSC
Anderson Barbosa de Moura – Médico Veterinário, mestre em Sanidade Animal, doutor em Medicina Veterinária e docente no CAV/UDESC

RESUMO

Os ovinos são acometidos por diversas parasitoses, entre elas a toxoplasmose, que apresenta implicações sanitárias importantes por ser uma zoonose. A qual pode ser contraída por meio da ingestão de leite e carne crua ou mal passada. Infecções humanas pelo consumo de leite de cabra caprino não pasteurizado já foram registradas. Em face da semelhança das espécies, o objetivo do presente trabalho foi determinar a ocorrência de anticorpos contra *Toxoplasma gondii* em rebanhos ovinos leiteiros na região Oeste de Santa Catarina. No período de Março a Julho de 2013, foram colhidas 298 amostras de sangue de ovinos com aptidão leiteira em duas propriedades rurais no município de Chapecó, Oeste de Santa Catarina. As amostras foram processadas pela Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI, ≥1:64). Do total de amostras avaliadas, 37 (12,4%) foram positivas. Os títulos observados foram 1:64 (32) e 1:256 (cinco). Os resultados demonstraram que a ocorrência de anticorpos contra *T. gondii* em ovinos com aptidão leiteira, no Oeste de Santa Catarina, é menor que a observada em ovinos de corte, possivelmente pelo manejo sanitário mais intenso, comum em rebanhos leiteiros.

Palavras-chave: *Toxoplasma gondii*,ovinos leiteiros, RIFI.

INTRODUÇÃO:

A toxoplasmose é uma zoonose de distribuição mundial que acomete o ser humano e outros animais homeotérmicos, causada pelo protozoário *Toxoplasma gondii* (AMENDOEIRA et al., 1999). Os felídeos são os únicos hospedeiros que eliminam os oocistos pelas fezes (DUBEY; JONES, 2008). O *T. gondii* desde 1954, é apontado como um dos agentes causadores de abortamento na espécie ovina, sendo a maior causa de problemas reprodutivos desta espécie (SILVA et al., 2003). A contaminação da espécie ovina com o *T. gondii* normalmente acontece pela ingestão de água ou de alimentos contaminados com oocistos excretados nas fezes de felídeos (ESCOPELLI, 2004; PUGH, 2004).

Nos últimos anos o interesse acerca da infecção toxoplásmica em pequenos ruminantes, devido ao seu papel na transmissão do protozoário ao ser humano, por meio do consumo de produtos de origem animal, tem aumentado (ROSSI et al., 2011). O agente pode ser transmitido pelo consumo de carne crua ou mal cozida e de leite "in natura", procedentes de animais contaminados (DUBEY, 1980; CHIARI e NEVES, 1984; FIGUEIREDO et al., 2001). O diagnóstico de toxoplasmose pode ser realizado através de testes sorológicos (RIFI, ELISA, MAT), necropsias de fetos abortados, exames histopatológico e imunohistoquímico e da reação em cadeia da polimerase (PCR) (PEREIRA-BUENO et al., 2004).

Os objetivos do presente trabalho foram avaliar a soroprevalência por meio da detecção de anticorpos IgG contra *T. gondii* e identificar fatores de risco para a infecção em ovinos com aptidão leiteira na mesorregião Oeste de Santa Catarina.

OBJETIVOS

- Verificar a frequência de anticorpos contra *T. gondii* em rebanhos ovinos leiteiros na região Oeste de Santa Catarina .
- Identificar fatores de risco para a infecção toxoplásmica em ovinos com aptidão leiteira da mesorregião Oeste de Santa Catarina.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na região Oeste do Estado de Santa Catarina, em duas propriedades criadoras de ovinos com aptidão leiteira (raça Lacoune), na cidade de Chapecó. Foram colhidas, no período de fevereiro a abril de 2013, 298 amostras de sangue de ovinos (128 fêmeas em lactação, 155 fêmeas secas e 15 machos). A amostragem foi constituída

considerando-se uma prevalência esperada de 50%, erro de 5,0% e nível de confiança de 90% (OPAS, 1979). Na data da colheita do sangue foi aplicado questionário epidemiológico contemplando manejo e possíveis fatores de risco como raça, sexo, idade, dieta principal, contato com gatos, contato com outros animais, fonte de água, problemas reprodutivos e/ou neurológicos, após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os soros foram submetidos à Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) para detecção de anticorpos IgG contra *T. gondii*, conforme técnica descrita por Camargo (1964), utilizando-se como antígenos taquizoítos da cepa RH do protozoário. Os soros dos ovinos foram diluídos em PBS, utilizando 1:64 como ponto de corte (FIGLIUOLO et al., 2004). As amostras positivas foram submetidas à titulação por diluição sequencial, em múltiplos de quatro, até a máxima diluição reagente.

Os dados foram tabulados e analisados estatisticamente pelos testes exato de Fisher e qui-quadrado ($p \leq 0,05$) (R Development Core Team, 2009) para correlacionar os resultados da sorologia com as variáveis analisadas.

O presente projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal do CAV/UDESC sob protocolo - 1.03.12.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de ovinos avaliados (RIFI) para pesquisa de anticorpos IgG contra *T. gondii*, 12,41% (37/298) foram positivos. Os títulos de anticorpos foram 1:64 (32) e 1:256 (5). A amostragem foi constituída somente por animais adultos para evitar a detecção de anticorpos colostrais que poderia influenciar na prevalência observada (WEST et al., 1998).

Apesar da ocorrência de possíveis reações cruzadas, muitos autores utilizam a diluição 1:16 como ponto de corte para a pesquisa de anticorpos contra *T. gondii* pela RIFI (MAINARD et al., 2003; SILVA et al., 2003). No presente trabalho foram considerados positivos os soros ovinos que apresentam reação na diluição 1:64 (FIGLIUOLO et al., 2004).

Embora a presença de anticorpos, isoladamente, não implique em infecção ativa, a relação entre soropositividade e a presença de cistos teciduais de *T. gondii* em tecidos ovinos é estatisticamente significativa, conforme demonstram os resultados de Yldz et al. (2014), corroborando assim a importância de estudos de soroprevalência nesta espécie.

Os estudos acerca da prevalência da toxoplasmose em ovinos exclusivamente com aptidão leiteira, são escassos. Valores superiores aos do presente estudo foram relatados na Grécia por Tzanidakis et al. (2012), que observaram, utilizando a técnica de ELISA, alta

prevalência (48,6%) em rebanhos ovinos leiteiros. Esses autores identificaram o manejo intensivo ou semi-intensivo, ao qual os animais eram submetidos, como fator de risco. O oferecimento de concentrado e de água de poço (ou seja, água não corrente) favoreceria a contaminação destes por oocistos.

Também na Grécia, Diakou et al. (2013), detectaram 53,71% de positividade (ELISA) em ovelhas de leite. Embora concordem com Tzanidakis et al. (2012), sugerindo que o manejo semi-intensivo possa ser o responsável pelos altos índices observados, os autores não fizeram análise de fatores de risco. Na região da Toscana na Itália, investigando 33 rebanhos de ovinos leiteiros, através da técnica de RIFI (≥1:64), Cenci-Goga et al. (2013) encontraram 33,3% % de positivos. Esses autores não identificaram os fatores de risco para a infecção.

Na Argentina, em um estudo com rebanho ovino leiteiro (RIFI, 1:50), anticorpos contra *T. gondii* foram detectados em 17,3% (122/704) dos animais (HECKER et al., 2013). Esse resultado, embora semelhante ao do presente estudo (12,4%), foi obtido com o emprego de um ponto de corte menor e, ao contrário dos nossos resultados, a maioria das amostras positivas para *T. gondii* (42,6% - 52/122) apresentavam títulos de anticorpos ≥1:400, indicando infecção ativa.

Não foi observada correlação (P>0,05) entre a sorologia positiva para *T. gondii* e as variáveis analisadas (raça, sexo, idade, dieta principal, contato com gatos, contato com outros animais, fonte de água, problemas reprodutivos e/ou neurológicos). Embora 91,9% dos positivos sejam fêmeas, a distribuição dos sororreagentes de acordo com o sexo (13% dos machos e 12,4% das fêmeas foram positivos) não configura associação, e somente 7,72% dos animais avaliados eram do sexo masculino. Com relação à idade, embora 94,6% (35/37) dos animais positivos tinham entre um e dois anos, este grupo representou 89,93% dos animais testados (268/298), não indicando associação. As demais variáveis analisadas apresentaram resultados distribuídos de forma uniforme.

Em vários estados brasileiros existem estudos relatando a sorologia de *T. gondii* em rebanhos ovinos de corte, que apontam prevalência variando entre 7,7% e 54,6% (GARCIA et al., 1999; GONDIM et al., 1999; SILVA & LANGONI, 2001; MEIRELES et al., 2003; OGAWA et al., 2003; ROMANELLI et al., 2007; SOARES et al., 2009; LOPES et al., 2010).

Possivelmente devido ao manejo intensivo, incluída aí a assistência veterinária frequente, ao qual os rebanhos ovinos leiteiros são submetidos, nossos resultados revelaram uma soroprevalência menor em ovinos com aptidão leiteira, no Oeste de Santa Catarina que aquela observada em ovinos de corte (56,9%) no Estado (SAKATA et al., 2012).

CONCLUSÃO

A soroprevalência de anticorpos contra *T. gondii* em ovinos leiteiros da mesorregião Oeste do estado de Santa Catarina é de 12,41%, menor que aquela observada em ovinos destinados ao abate, no estado de Santa Catarina, e em animais com aptidão leiteira em outras regiões do mundo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMENDOEIRA, M.R.R. et al. *Toxoplasma gondii* Nicolle e Manceaux, 1909 (Apicomplexa: Sarcocystidae) e a Toxoplasmose. Revista Souza Marques, v. 1, p. 15-35, 1999.

CENCI-GOGA, BT. et al. Seroprevalence and risk factors for *Toxoplasma gondii* in sheep in Grosseto district, Tuscany, Italy. BMC Veterinary Research, v.9, p. 9-25, 2013.

CHIARI, C.A.; NEVES, D.P. Toxoplasmose humana adquirida através da ingestão de leite de cabra. Memória Instituto Oswaldo Cruz, v.79, p. 337-340, 1984.

DIAKOU, A. et al.*Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* seroprevalence in dairy sheep and goats mixed stock farming. Veterinary Parasitology, v. 198, p. 387-390, 2013.

DUBEY, J.P; SHARMA, S.P. Parasitemia and tissue infection in sheep fed *Toxoplasma gondii* oocysts. Journal of Parasitology, v.66, p.111-114, 1980.

DUBEY, J.P; JONES, J.L. *Toxoplasma gondii* infection in humans and animals in the United States. Journal Parasitology, v.38, p.1257-1278, 2008.

ESCOPELLI, K.S. Avaliação sorológica de anticorpos da classe IgG para *Toxoplasma gondii* em soros de ovinos da região da Grande Porto Alegre/RS, através das técnicas de hemaglutinação indireta (HAI) e imunofluorescência indireta (IFI). 2004. Dissertação (Mestrado em Ciência Veterinária) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004

FIGLIUOLO, L.P.C. et al. Prevalence of anti-*Toxoplasma gondii* and anti *Neospora caninum* antibodies in ovine from São Paulo State, Brazil. Veterinary Parasitology, v.123, p.161-166, 2004.

FIGUEIREDO, J.F. et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in goats by the Indirect Haemagglutination, Immunofluorescence and Immunoenzymatic Tests in the Region of Uberlândia, Brazil. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v.96, p.687-692, 2001.

GARCIA, J.L. et al. Soroprevalência do *Toxoplasma gondii* em suínos, bovinos, ovinos e sua correlação com humanos, felinos e caninos, oriundos de propriedades rurais do norte do Paraná, Brasil. Ciência Rural, v.29, p.91-97,1999.

GONDIM, L.F.P.et al. Serological survey of antibodies to *Toxoplasma gondii* in goats, sheep, cattle and water buffaloes in Bahia State, Brazil. Veterinary Parasitology, v.82, p.273-276, 1999.

HECKER, Y. P. et al. First report of seroprevalence of *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in dairy sheep from Humid Pampa, Argentina. Tropical Animal Health and Production, v.45, p.1645-1647, 2013.

LOPES, W.D.Z. et al. Seroprevalence of and risk factors for *Toxoplasma gondii* in sheep raised in the Jaboticabal microregion, São Paulo State, Brazil. Research in Veterinary Science, v.88, p.104-106,2010.

MAINARD, R.S. et al. Soroprevalência de *Toxoplasma gondii* em rebanhos caprinos no Estado de São Paulo. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v.36, p.759-761, 2003.

MEIRELES, L.R. et al. Serological survey of antibodies to *Toxoplasma gondii* in food animals from São Paulo state, Brazil. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science, v.40, p. 267-271, 2003.

OGAWA, L. et al. Ocorrência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em ovinos da região de Londrina no Estado do Paraná. Semina: Ciências Agrárias. v. 24, p.57-62, 2003.

PEREIRA-BUENO, J. et al. Evaluation of ovine abortion associated with *Toxoplasma gondii* in Spain by different diagnostic techniques. Veterinary Parasitology, v.121, p.33-43, 2004.

PUGH, D.G. Clinica de ovinos e caprinos. São Paulo: Roca,p. 528, 2004.

ROMANELLI, P.R. et al. Prevalence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in sheep and dogs from Guarapuava farms, Paraná state, Brazil. Research in Veterinary Science, v.82, p.202-207, 2007.

ROSSI, G.F. et al. Evaluation of *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* infections in sheep from Uberlandia, Minas Gerais state, Brazil, by different serological methods. Veterinary Parasitology. v 175, p.252-259, 2011.

SILVA, A.V; LANGONI, H. The detection of *Toxoplasma gondii* by comparing cytology, histopathology, bioassay in mice, and the polymerase chain reaction (PCR). Veterinary Parasitology, v.97, p.191-198,2001

SILVA, A.V. et al. Toxoplasmose em ovinos e caprinos: estudo soroepidemiológico em duas regiões do Estado de Pernambuco, Brasil. Ciência Rural. v.33, p.115-119, 2003.

SOARES, H.S. et al. Prevalence of anti-*Toxoplasma gondii* and anti-*Neospora caninum* antibodies in sheep from Mossoró, Rio Grande do Norte. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, v. 160, p.211-214,2009.

TZANIDAKIS, N. et al. *Toxoplasma gondii* in sheep and goats: Seroprevalence and potential risk factors under dairy husbandry practices. Veterinary Parasitology, v. 190, p. 340-348, 2012.

YLDZ KK, et al. The relationship between seropositivity and tissue cysts in sheep naturally infected with *Toxoplasma gondii*. Turk J Vet & Anim Sci. 2014; 38(2): 169-75.

WEST, M. et al. Seroconversion against *Toxoplasma gondii* in 3- to 4-month-old female dairy sheep.Veterinaria Argentina, v.15, p.176-179, 1998.

ID: 24013

DETECÇÃO DO *Toxoplasma gondii* EM AMOSTRAS DE LEITE ATRAVÉS DO PCR EM OVINOS DA MESORREGIÃO OESTE DE SANTA CATARINA.

Renata Arruda Ossani – Bióloga e mestre em Ciência Animal. email:reossani@yahoo.com.br

Michelle Federle – Médica Veterinária, mestre, doutoranda em Ciência Animal, docente na UNIFACVEST.

Paulo Henrique Exterchoter Weiss – Biomédico, mestrando em Ciência Animal e docente na UNIPLAC

Humberto Alcides Toaldo Borges – Bolsista Iniciação Científica, acadêmico Medicina Veterinária CAV/UDESC

Antonio Pereira de Souza – Médico Veterinário, mestre e doutor em Ciências Veterinárias e docente associado ao IFSC

Anderson Barbosa de Moura – Médico Veterinário, mestre em Sanidade Animal, doutor el.,m Medicina Veterinária e docente no CAV/UDESC

RESUMO

A toxoplasmose ovina apresenta implicações sanitárias importantes por causar desordens reprodutivas nesta espécie e por ser uma zoonose. O objetivo do presente trabalho foi detectar o *Toxoplasma gondii* no leite de rebanhos ovinos leiteiros. De março a julho de 2013, foram coletadas 128 amostras de sangue das ovelhas em período de lactação, que foram processadas pela RIFI (≥1:64) das quais 42 (32,8%) foram positivas, com títulos 1:64 (26), 1:256 (12), 1:1024 (três) e 1:4096 (um). Para a pesquisa do parasito no leite foram empregadas as técnicas do bioensaio em camundongos , e da PCR para a pesquisa de *T. gondii* nos cérebros dos camundongos inoculados no bioensaio e também diretamente do leite. Das 42 ovelhas lactantes e soropositivas para *T. gondii* DNA do parasito foi detectado no leite de 13 (30,95%) dos animais e em 13 (12,04%) de 108 amostras de leite. Diretamente do leite, o agente foi detectado somente nas amostras da segunda coleta (90 dias de lactação) em cinco

animais. Por meio do bioensaio, DNA do agente foi detectado no cérebro dos camundongos inoculados com leite de todas as oito ovelhas (uma na primeira coleta, dia 45, e sete na segunda coleta, dia 90). Todas as amostras apresentaram identidade entre 97-100% com o antígeno de membrana gene P22 de *T. gondii.*

Palavras-chave: PCR, leite, *T. gondii*.

INTRODUÇÃO

O *Toxoplasma gondii*, única espécie existente no seu gênero, é um parasito de ampla distribuição mundial, que infecta animais endotérmicos e seres humanos, causando a doença chamada de toxoplasmose (AMENDOEIRA et al., 1999). Os hospedeiros definitivos são os felídeos, sendo que estes eliminam os oocistos nos fezes, uma das formas infectantes do doença (DUBEY e JONES, 2008). Em humanos, a toxoplasmose é considerada uma das enfermidades parasitárias mais comuns do mundo (TONELLI, 2000).

A presença de traquizoítos de *T. gondii* foi relatada no leite de ovelhas, cabras, vacas e camundongos (RAGOZO et al., 2009; REMINGTON et al., 2001). Apesar da toxoplasmose clínica em seres humanos ter sido associada ao consumo de leite de cabra não pasteurizado, através da excreção de taquizoítos no leite, relatada por Chiari e Neves (1984), a similaridade biológica que existe entre ambas as espécies, permite supor que o leite de ovelha também seja considerado uma potencial via de transmissão para seres humanos (CAMOSSI et al., 2011). Assim, torna-se evidente a importância de pesquisa do *T. gondii* em amostras de leite ovino.

OBJETIVOS

Detectar a presença do *T. gondii* em leite ovino por meio das técnicas de bioensaio e da PCR.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas amostras de sangue de 128 ovelhas durante o período de lactação, de março a julho de 2013 na região Oeste, na cidade de Chapecó- Santa Catarina que foram processadas por meio da RIFI (CAMARGO, 1964). A coletada foi por ordenha manual e individual, no total de 108 amostras de leite (42, 37 e 29 amostras aos 45, 90 e 120 dias de

lactação, respectivamente), 42 ovelhas lactantes foram positivas para *T.gondii*, com títulos de anticorpos de 1:64 (26), 1:256 (12), 1:1024 (três) e 1:4096 (uma).

Extração do DNA *T. gondii* e PCR

Para a extração de DNA foi utilizado o método de fenol-clorofórmio, baseado nos protocolos de Ausubel et al. (1999) com modificações. A técnica de PCR foi realizada utilizando-se 4µl do DNA extraído adicionado à 21µl de uma mistura de 3,0mM de cada Primer, 1,0mM de dNTPs, 1,0mM de MgCl2 e 0,2U de Taq DNA polimerase (Tabela 1). Os produtos da PCR foram submetidos à eletroforese em gel de agarose a 2%, corados com "gel red" e fotodocumentados. Foi utilizado o DNA da cepa VEG de *T. gondii* como controle positivo, e água ultrapura como controle negativo da PCR (MOURA et al., 2011). Foram utilizados os primers SAG2R4 (59GCATCAACAGTCTTCGTTGC39) e o SAG2F4 (59GCTACCTCGAACAGGAACAC39).

Tabela 1- Condições utilizadas na PCR

Fase	Tempo	Temperatura
Desnaturação Incial	5 minutos	95ºC
Desnaturação	30 segundos	94ºC
Anelamento	40 segundos	65ºC
Extensão inicial	1 minuto	72ºC
Ciclos (etapa 3 e 4)	30 ciclos	-----
Extensão final	10 minutos	72ºC
Manutenção	∞	4ºC

Bioensaio em camundongos

Utilizaram-se 23 amostras de leite, provenientes de oito ovelhas lactantes ,selecionadas por apresentarem maiores títulos de anticorpos [1:256 (seis), 1:1024 (um) e

1:4096 (um)].As amostras de leite foram centrifugadas, cada amostra foi divida em duas partes iguais (aproximadamente 1,0 mL) e inoculadas intraperitonealmente em dois animais. Após oitos semanas os sobreviventes foram eutanasiados e destes foram colhidos sangue, diretamente do coração, para a realização da RIFI, o cérebro foi utilizado para a pesquisa de cistos cerebrais de *T. gondii*, pela técnica de "squash"e PCR.

Sequenciamento *T. gondii*

Das amostras (leite e cérebro) positivas na PCR, o DNA foi purificado e ligado ao Kit pGem Easy Vector® . O sequenciamento das amostras foi realizado no Laboratório Central de Tecnologia de Alto Desempenho em Ciências da Vida (LacTad) da UNICAMP/Campinas/SP. As sequências foram analisadas pela ferramenta NucleotidBlast®.

RESULTADOS

Das 42 ovelhas lactantes e soropositivas para *T. gondii* DNA do parasito foi detectado no leite de 13 (30,95%) dos animais e em 13 (12,04%) de 108 amostras de leite. (Tabela 2). Todas as amostras apresentaram identidade entre 97-100% com o antígeno de membrana gene P22 de *T. gondii* (GenBank: AB667972.1.) . No presente estudo 30,95% dos animais (13/42) eliminaram *T. gondii* no leite.

Tabela 2- Detecção de *Toxoplasma gondii* (Bioensaio e PCR) em amostras de leite de ovelhas, da mesorregião Oeste de Santa Catarina, coletadas aos 45, 90 e 120 dias de lactação, (coletas 1, 2 e 3).

Nosso Nº	Número ovino	RIFI	Bioensaio Coleta 1 n/S/PCRc	Bioensaio Coleta 2 n/S/PCRc	Bioensaio Coleta 3 n/S/PCRc	PCR Leite Coleta 1	PCR Leite Coleta 2	PCR Leite Coleta 3
1	2	1:256	2/0/+	2/0/-	2/0/-	-	-	-
2	3	1:1024	2/0/-	2[1]/0/+	2/0/-	-	-	-
3	42	1:256	NR	NR	NR	-	+	-
8	110	1:64	NR	NR	NR	-	+	-
10	11	1:256	2[1]/0/-	2/0/+	2/0/-	-	-	-
11	13	1:256	2/0/-	2/0/+	2[1]/0/-	-	-	-
15	39	1:1024	NR	NR	NR	-	+	-
17	24	1:4096	2/0/-	2[1]/O/+	NR	-	-	NR
18	28	1:256	2/0/-	2/0/+	2/0/-	-	-	-
23	131	1:256	2/0/-	2[1]/O/+*	2/0/-	-	-	-
25	86	1:64	NR	NR	NR	-	+	-
33	56	1:256	2/0/-	2/0/+	2[1]/0/-	-	-	-
40	78	1:64	NR	NR	NR	-	+	-

Fonte: Próprio autor.
n: número de camundongos inoculados com leite
S: +/- = Resultado pesquisa cistos cerebrais por meio da técnica de "Squash"
PCRc: +/- = Resultado da PCR dos cérebros dos camundongos inoculados com leite (* = dois camundongos com cérebro positivo na PCR)
1: camundongo veio a óbito durante o bioensaio.
NR = não realizado

Das 108 amostras de leite analisadas diretamente pela PCR, referentes às três coletas (45, 90 e 120 dias da lactação), cinco (4,63%) foram positivas para *T. gondii* (Figura 1). O DNA do protozoário (Figura 2) foi detectado no cérebro de nove dos 41 camundongos inoculados no bioensaio .

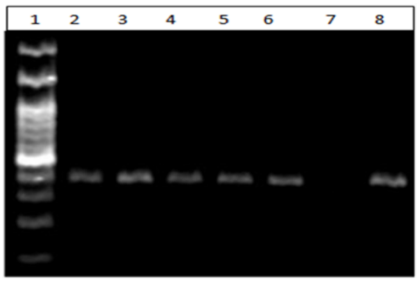


Figura 1 – Eletroforese em gel de agarose 2%. Visualização das bandas (332 pb) de DNA de Toxoplasma gondii em amostras de leite de ovelha [1 = padrão de molecular (100bp) ; 2 a 6 = amostras de leite positivas; 7 = controle negativo (água ultrapura) e 8 = controle positivo (cepa VEG de T. gondii)].

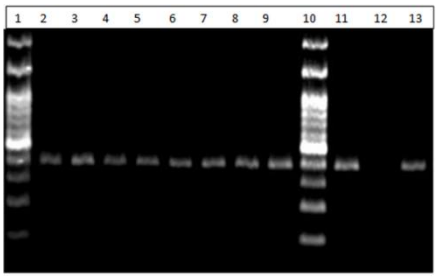


Figura 2 – Eletroforese em gel de agarose 2%. Visualização das bandas (332 pb) de DNA de Toxoplasma gondii em amostras de cérebro de camundongos do bioensaio [1 e 10 = padrão de tamanho molecular (100bp) ; 2 a 9 e 11 = cérebros positivos; 12 = controle negativo (água ultrapura) e 13= controle positivo (cepa VEG de T. gondii)].

DISCUSSÃO

Dos 41 camundongos todos foram soronegativos para *T. gondii* (RIFI, ≥1:64). Este resultado pode ser reflexo da baixa carga parasitária encontrada no leite, da virulência da cepa e da resposta imune individual .

Os trabalhos demonstram que taquizoíto é a fase evolutiva normalmente presente no leite e, embora possam ser inativados pelo suco gástrico, Cook et al. (2000) apresentaram resultados que indicam que a ingestão de leite cru e/ou seus derivados, pode causar infecção humana. Isto é possível se estes penetrarem na mucosa oral e/ou faringeana antes de atingir o

estômago (RIEMANN et al., 1975; SACKS et al., 1982). Walsh et al. (1999) observaram que taquizoítos mantêm-se viáveis no leite caprino de três até sete dias a 4ºC, indicando o risco de consumo "in natura" do produto.

Mancianti et al. (2013), na Itália, detectaram DNA de *T. gondii* (nested PCR) em 13% (10/77) das amostras de leite de cabras soropositivas, naturalmente infectadas, de uma população total estudada de 127 animais dos quais 60,6% foram positivas (MAT, ≥1:20).No Irã, Dehkordi et al. (2013) isolaram e/ou detectaram *T. gondii* do leite de cabras, ovelhas, búfalas, vacas e camelas, pela PCR obtiveram 46 amostras positivas (5,17%).

No presente estudo, das cinco ovelhas das quais foi detectado DNA do agente, diretamente do leite, três apresentaram títulos de anticorpos contra *T. gondii* de 1:64, uma 1:256 e a última, 1:1024. Dos oitos animais, dos quais as amostras de leite foram positivas por meio da PCR do cérebro dos camundongos inoculados no bioensaio, somente dois apresentam títulos de anticorpos compatíveis com infecção ativa (≥1024). Estes resultados demonstram então que ovelhas, mesmo saudáveis, podem excretar o parasito no leite. No Brasil, Camossi et al. (2011) detectaram DNA de *T. gondii* no leite de 10% (7/70) de ovelhas naturalmente infectadas.

Tavassoli et al. (2013), no Irã, encontraram DNA de *T. gondii* em 16 (4,63%) e três (1,07%) amostras de leite de 345 e 280 ovinos e caprinos, respectivamente, infectados naturalmente. Em leite de ovelha, Fusco et al. (2007), na Itália, encontraram 3,4% das amostras com presença de DNA de *T. gondii*, por meio da PCR, utilizada para amplificar o gene B1, e os resultados foram confirmados por sequenciamento. Os autores utilizaram um "pool" composto por amostras de leite de 10 animais em cada uma das 117 propriedades avaliadas.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no presente estudo mostram que *T. gondii* pode ser excretado, possivelmente na forma de taquizoítos, no leite de ovelhas naturalmente infectadas e saudáveis, representando uma possível fonte de infecção para o ser humano, por meio do consumo do leite "in natura" e/ou derivados, além da possibilidade de transmissão via lactogênica para cordeiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMENDOEIRA, M.R.R. Mecanismos de transmissão da toxoplasmose. Anais da Academia Nacional de Medicina, v.155, p. 224-225, 1995.

AUSUBEL, F.M. et al. Short protocols in molecular biology. 4 ed. New York: Wiley, p. 2-7, 1999.

CAMARGO, M.E. Introdução às técnicas de Imunofluorescência. Revista Brasileira de Patologia Clínica, v.10, p.143-169, 1974.

CAMOSSI, L.G. et al. Detection of Toxoplasma gondii DNA in the milk of naturally infected ewes. Veterinary Parasitology, v.177, p.256–61, 2011.

CHIARI, C.A.; NEVES, D.P. Toxoplasmose humana adquirida através da ingestão de leite de cabra. Memória Instituto Oswaldo Cruz, v.79, p. 337-340, 1984.

COOK, A.J. et al. Sources of toxoplasma infection in pregnant women: European multicentre case-control study. British Medical Journal, v.15, p.142-7, 2000.

DEHKORDI, F.S. et al. Detection of Toxoplasma gondii in raw caprine, ovine,buffalo,bovine and camel milk using cell cultivation, cat bioassay, capture ELISA, and PCR methods in Iran. Foodborne Pathogens and Disease,v. 10, p. 120-125, 2013.

DUBEY, J.P; JONES, J.L. Toxoplasma gondii infection in humans and animals in the United States. Journal Parasitology, v.38, p.1257-1278, 2008.

FUSCO, G. et al. Toxoplasma gondii in sheep from the Campania region (Italy). Veterinary Parasitology, v. 149, p. 271–274, 2007.

MANCIANTI, F. et al. Detection and genotyping of Toxoplasma gondii DNA in the blood and milk of naturally infected donkeys (Equus asinus). Parasites and Vectors, v.7, p.165, 2014.

RAGAZO, A.M.A. et al. Isolation of Toxoplasma gondii from goats from brazil. Journal Parasitology, v.95, p. 323-326, 2009.

REMINGTON, J.S. et al. Recent developments for diagnosisof toxoplasmosis. Journal of Clinical Microbiology, v.42, p.941-945, 2001.

RIEMANN, H.P. et. al. Toxoplasmosis in an infant fed unpasteurized goat milk. Journal of Pediatrics, v.87, p. 573-576, 1975.

SACKS, J.J. et al. Toxoplasmosis infection associated with raw goat's milk. The Journal of the American Medical Association, v.248, p.1728-1732, 1982.

TAVASSOLI, M. et al. Detection of Toxoplasma gondii DNA in Sheep and Goat Milk in Northwest of Iran by PCR-RFLP. Jundishapur Journal Microbiology,v. 6,p. 1-4, 2013.

TONELLI, E. Toxoplasmose. In: ___ (Ed.), Doenças Infecciosas na Infância e na Adolescência. 2 ed. Rio de Janeiro: Medsi, p.1327-1339,2000.

WALSH, C.P. et al. Survival of Toxoplasma gondii tachyzoites in goat milk:potential source of human toxoplasmosis. Journal Eukaryot Microbiology, v.46, p.73-75, 1999.

ID: 24155

ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL E SUAS INTERFACES COM A SAÚDE: RELATO DE EXPERIÊNCIA DO PROGRAMA DE ORIENTAÇÃO ALIMENTAR

Luciana Galvão Martins[1]
Renata de Fátima Tozetti[2]
Marcos Claudio Signorelli[3]

RESUMO

O presente trabalho apresenta um relato de experiência de um grupo de estudantes do Curso Técnico em Nutrição e Dietética da Escola Técnica Carlos de Campos em São Paulo, desenvolvido no ano de 2012 com um grupo de 17 pessoas com Síndrome de Down, de diferentes faixas etárias, vinculados a uma associação da capital paulista. O Programa de Orientação Alimentar (POA) desenvolvido pelo grupo tinha por objetivo propor de forma lúdica que essas pessoas com Síndrome de Down compreendessem e passassem a adotar práticas alimentares mais saudáveis, estimulando-os a diferenciar os alimentos saudáveis dos alimentos ricos em gorduras, sal e açúcar, além de conscientizá-los para novas práticas alimentares, utilizando a pirâmide alimentar como um guia a fim de educar com relação à quantidade e qualidade dos alimentos ingeridos. O grupo em questão apresentava obesidade em sua maioria, tendo dificuldades para manter uma alimentação saudável devido às características inerentes da própria Síndrome de Down, como hipotonicidade muscular e protusão lingual, acarretando em dificuldades de mastigação e deglutição. O relato conclui que a intervenção realizada foi significativa, pois apesar das limitações de cada participante, o grupo atendeu as expectativas esperadas, interagindo e participando das atividades.

PALAVRAS-CHAVE: Síndrome de Down. Educação Alimentar e Nutricional. Ludicidade

[1] Filósofa. Mestranda em Desenvolvimento Territorial Sustentável pela UFPR. E-mail: lucianamartins@gmail.com
[2] Pedagoga. Mestranda em Desenvolvimento Territorial Sustentável pela UFPR. E-mail: renazetti@hotmail.com
[3] Fisioterapeuta. Mestre em Fisiologia e Doutor em Saúde Coletiva. Professor do PPGDTS pela UFPR. E-mail: signorelli.marcos@gmail.com

INTRODUÇÃO

Assim como ter o acesso e a garantia de permanência à educação de qualidade é um direito público subjetivo, reconhecido pela Constituição, ter uma alimentação saudável também é direito de todos. É direito de todo ser humano, receber alimentação de qualidade, em quantidades suficientes para se manter nutrido e ter boa saúde. Porém, ao considerar que a obesidade vem sendo tratada pelas organizações de saúde pública como uma epidemia mundial e que esse mal tem acometido pessoas de todas as idades, problematiza-se acerca da preocupação específica com a população com Síndrome de Down. Devido às suas características particulares da condição genética (alteração cromossômica), essas pessoas têm pré disposição em desenvolver a obesidade, devido à hipotonicidade muscular e protusão lingual, acarretando em dificuldades de mastigação e deglutição.

No ano de 1866 o médico e pesquisador inglês John Langdon Down descreveu pela primeira vez a associação dos sinais que caracterizavam a síndrome de Down, por isso a origem de "síndrome" significa um conjunto de sinais e sintomas e "Down" vem do sobrenome do médico (BRASIL, 2013). No caderno de *Diretrizes de Atenção à Pessoa com Síndrome de Down* (2013), constam orientações às equipes multiprofissionais de saúde e educação para o cuidado com esse grupo de pessoas, classificando a Síndrome de Down como doença de acordo com o Código Internacional de Doenças (CID-10), bem como sua Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF).

Pelo viés das políticas públicas de saúde e inclusão de pessoas com deficiência, ainda que esse não seja o objetivo deste trabalho, é importante ressaltar que o Ministério da Saúde, seguindo recomendações da Organização Mundial de Saúde (OMS), mantém atualizadas as publicações com estratégias e orientações aos profissionais da área e afins, no atendimento das pessoas com Síndrome de Down ou ainda referente à segurança alimentar e nutricional da população como um todo, bem como a *Política Nacional de Saúde das Pessoas com Deficiência* (2010), que apresenta como um dos principais eixos, a promoção da saúde e qualidade de vida destas pessoas.

Neste sentido, o socioantropólogo francês Jean Pierre Poulain apresenta em uma de suas obras a discussão sobre o papel da alimentação no mundo a partir dos questionamentos contemporâneos, interagindo com especialistas da área da saúde. Para Poulain, (2013, p. 104), o primeiro ponto de vista sobre a investigação sociológica da obesidade aceita a posição "epistemológica da epidemiologia e estuda os vínculos entre o desenvolvimento dessa patologia socialmente diversificada e alguns fenômenos sociais: evolução dos modos de vida, transformações das práticas alimentares". Isso contribui para evidenciar e analisar os

fenômenos de estigmatização, os quais os obesos comumente são vítimas, principalmente quando a obesidade se dá em grupos minoritários, como no caso das pessoas com Síndrome de Down. O discurso médico sobre a obesidade também é destacado pelo autor, quando cita os projetos de intervenção e prevenção das políticas públicas de saúde públicas. (POULAIN, 2013). Sua grande preocupação estava em articular ações educacionais e de prevenção através das políticas públicas de educação e saúde, no sentido de caminhar juntas rumo ao enfrentamento da epidemia social chamada obesidade.

De acordo com a Coordenação Geral de Alimentação e Nutrição do Ministério da Saúde, o documento intitulado *Guia Alimentar para a População Brasileira*, na sua versão 2014, se constitui em uma das estratégias para implementação da diretriz de promoção da alimentação saudável e adequada para que integrem a Política Nacional de Alimentação e Nutrição. Tais diretrizes visam fomentar estratégias aos indivíduos e coletividades à realização de práticas alimentares apropriadas, devendo ser implementada pelo Sistema Único de Saúde (SUS). No entanto, a Associação Brasileira de Saúde Coletiva (ABRASCO), instituição que através da história da saúde do país ajudou a concretizar o SUS, apresenta em maio de 2014, logo após sua publicação, uma revisão deste guia através de um de seus grupos de trabalho, propondo uma reflexão articulada e aberta ao diálogo entre as instituições, os movimentos sociais, as pessoas e os profissionais. A ABRASCO alerta para o fato de que a nova classificação de alimentos, segundo seu grau de processamento e não a partir da composição nutricional, assume um recorte político estratégico das grandes indústrias alimentícias, financiadoras do incentivo ao consumo global de produtos ultraprocessados e que trazem riscos à saúde, principalmente às pessoas Síndrome de Down.

OBJETIVOS

O objetivo geral foi descrever e refletir sobre a experiência desenvolvida com estudantes do Curso Técnico em Nutrição e Dietética acerca da contribuição para que o grupo com Síndrome de Down de uma associação compreendesse e adotasse práticas alimentares mais saudáveis através de instrumentos lúdicos. Os objetivos específicos incluíram estimular o grupo com Síndrome de Down, para saber diferenciar os alimentos saudáveis dos alimentos ricos em gorduras, sal e açúcar, além de conscientizá-los sobre novas práticas alimentares, considerando a pirâmide alimentar[1] como um guia a fim de educar com relação à quantidade e qualidade dos alimentos ingeridos.

[1] Segundo Achterberg et al. (1994), a Pirâmide Alimentar é um instrumento de orientação nutricional com objetivo de promover mudanças de hábitos alimentares visando a saúde do indivíduo e a prevenção de doenças.

MÉTODO

Este artigo trata-se de um relato de experiência que ocorreu durante o desenvolvimento de um POA[1]. Todo o programa foi planejado de acordo com a situação e o público-alvo, sempre com o objetivo de conscientizar para novas práticas alimentares, considerando a pirâmide alimentar como um guia a fim de educar com relação à quantidade e qualidade dos alimentos ingeridos. A proposta como método foi à utilização de ferramentas lúdicas como prática pedagógica com o objetivo de garantir uma aprendizagem significativa para os(as) estudantes com dificuldade de aprendizagem. Segundo, Winnicott (1975), devido a sua capacidade de envolver o indivíduo intensamente, o lúdico é prazeroso, propiciando um clima de ânimo. E, partindo do lúdico que a escolha da estratégia didático-metodológica principal foi à teatralização de uma peça com o objetivo de demonstrar de maneira criativa que o consumo moderado de certos alimentos baseados na pirâmide alimentar e adaptada ao cotidiano, além de ingeridos equilibradamente, promovem uma qualidade de vida saudável. Como parte dos(as) participantes não eram alfabetizados(as) foi criada uma metodologia sustentada em meios didáticos mais lúdicos e interativos. O lúdico ganha papel fundamental, e, por meio dele, os(as) participantes interagem de forma natural vencendo suas dificuldades de modo a proporcionar o aprendizado e assimilação de novos conhecimentos de maneira prazerosa.

O teatro foi baseado no diálogo entre quatro personagens sobre o consumo moderado e a mudança de hábitos alimentares. O principal personagem era o "Helinho", um menino entusiasmado com as novidades e tinha como objetivo conduzir o diálogo e exemplificar melhores situações de mudanças nos hábitos alimentares. Ele fala de forma lúdica e situacional os pontos que são essenciais para o desenvolvimento do nosso programa. A "Gordura" e o "Refrigerante" são personagens que têm consciência de si, dos males que causam à saúde e tem como sonho mudarem e se tornarem um alimento do bem. A "Fada Madrinha" representa a pirâmide alimentar. Ela foi o instrumento de propagação da informação, também sendo útil para o público-alvo. Através da magia e da mudança da Gordura e do Refrigerante para que se tornem alimentos saudáveis, demonstrou-se a importância da substituição, da moderação e do equilíbrio nutricional. Encontramos nela uma

[1] Entende-se como Programa de Orientação Alimentar neste trabalho, a socialização de uma orientação adequada de acordo com a situação-problema e o público-alvo, com o objetivo de provocar transformação de comportamento, que poderá levar ao amadurecimento de atitudes e influenciar mudanças de práticas alimentares incorretas e não apenas de transmitir informações, com a utilização de técnicas e recursos criativos para uma melhor assimilação e memorização do conteúdo.

forma realista, de melhor assimilação e adesão dos(das) participantes para interagirem e entenderem o objetivo proposto.

Após a apresentação, distribuiu-se para cada um dos(das) participantes uma folha com desenhos para serem coloridos, sendo que só deveriam pintar os alimentos saudáveis. Esta atividade foi entregue no final da apresentação, pois ela seria um termômetro para avaliar o grau de apreensão das informações compartilhadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da reflexão sobre as imposições hegemônicas da indústria alimentícia global, que um grupo de estudantes do Curso Técnico em Nutrição e Dietética da Escola Técnica Carlos de Campos em São Paulo[1], desenvolveu uma experiência no ano de 2012 com um grupo de 17 pessoas de diferentes faixas etárias com Síndrome de Down de uma associação da própria capital do referido Estado. Dos dezessete participantes, sete eram meninas e dez eram meninos, duas professoras e a diretora da associação. Desse público que participou da experiência aqui relatada, apenas quatro sabiam ler e escrever.

Antes da elaboração do POA foi realizada uma entrevista com a diretora da Associação para conhecer um pouco da realidade do grupo. Havia a necessidade de escolher pessoas que tivessem um grau cognitivo adequado para participar e interagir com as atividades que seriam propostas, as quais foram selecionadas pela própria diretora. Neste grupo, a maioria dos(das) estudantes estavam com sobrepeso e tinham dificuldade de manter uma dieta equilibrada e saudável.

A principal dificuldade identificada neste público era o fato de não acontecer uma orientação adequada nas refeições realizadas, tanto durante a permanência na escola, como na sua vida cotidiana junto aos seus familiares. Na escola, a merenda que era enviada seguia um padrão estipulado pela prefeitura, não atrativa e não equilibrada, pois toda semana se mantinha o mesmo cardápio. A merenda era padronizada e não direcionada às necessidades de um grupo que possuía sobrepeso ou para quem precisasse de uma dieta especial, como no caso das pessoas com Síndrome de Down. Outra dificuldade era a própria saturação do paladar, já que a dieta se repetia no semestre inteiro, as alterações das entregas ocorriam a cada seis meses.

[1] Desenvolveu-se um Programa de Orientação Alimentar (POA), o qual foi realizado pelos(as) estudantes: Ariadne Cirilo Silva, Gilmara Cristina de Oliveira, Jacqueline Siqueira da Silva, Luciana Galvão Martins, Luciana Maria Ferreira, Michelle dos Santos Leite, Tamira Juliana Barros e Valdemir Borba Duarte, sob a supervisão na época, da professora Maria Inês Rodrigues.

Todo o grupo com Síndrome de Down e demais participantes interagiram em toda a atividade de apresentação do POA. Pensar sobre diferentes assuntos é mais importante do que memorizar e durante a apresentação do teatro, os(as) participantes com Síndrome de Down se interessaram, ficaram atentos aos diálogos e alguns respondiam ou gritavam ajudando ainda mais a dinâmica da apresentação. Segundo Santos (1997), a ludicidade é uma necessidade do ser humano em qualquer idade e não pode ser vista como diversão apenas, a utilização do "aspecto lúdico facilita a aprendizagem, o desenvolvimento pessoal, social e cultural colabora para uma boa saúde mental, prepara para um estado interior fértil, facilita os processos de socialização, comunicação, expressão e construção do conhecimento".

Nesta perspectiva, durante a atividade de colorir a maioria dos(das) participantes atingiram o objetivo, formam levados(as) a ampliar a sua percepção. Enquanto brincavam percebiam a realidade, desta forma, a atividade de colorir os alimentos saudáveis era composta de doze ilustrações, sendo oito alimentos saudáveis e necessários para uma boa alimentação e quatro alimentos ricos em gorduras e calorias. Neste sentido, Vygostky (1998), afirma que a "influência do brinquedo (lúdico) no desenvolvimento da criança é um fator de transformação", a criança expande o saber que possuí e aprimora o pensamento.

Na atividade de colorir, apenas quatro pessoas pintaram algumas figuras com alimentos ricos em açúcar e calorias, os demais preencheram corretamente a atividade. Três deles conseguiram entregar rapidamente a atividade correta devido ao seu grau cognitivo diferenciado dos demais integrantes do grupo, pois a agilidade e a facilidade de entendimento eram notórias. Além disto, quatro participantes demoraram bastante para a finalização da atividade devido à dificuldade motora e cognitiva, porém acertaram a atividade.

CONCLUSÕES

De acordo com os objetivos propostos e com base na nossa apresentação, conclui-se que o grupo com Síndrome de Down que participou da experiência relatada, em sua maioria conseguiu diferenciar os alimentos saudáveis dos calóricos. Foi possível perceber que as contribuições de atividades lúdicas pedagógicas no processo de aprendizagem possibilitaram a assimilação dos novos conhecimentos como promoção de uma prática enriquecedora. Vale ressaltar que mesmo os participantes (quatro) que preencheram alimentos ricos em gorduras e açúcares também identificaram alimentos saudáveis, durante a realização da atividade. Apenas um deles pintou todas as figuras, demonstrando o não entendimento da atividade proposta.

Os(as) estudantes do curso Técnico em Nutrição e Dietética, perceberam que a utilização de métodos lúdicos possibilitam um ambiente rico em estímulo, estabelece relações e constrói conhecimentos. A curiosidade do grupo com Síndrome de Down em relação à alimentação saudável e seu cotidiano, foram demonstrados em toda a apresentação do POA e principalmente durante o teatro, tanto que muitas vezes era perguntado o que eles(elas) poderiam ingerir considerando suas próprias restrições. Neste momento deixou-se evidenciar que os(as) estudantes estavam à disposição para fornecer orientação, e que, uma dieta ou uma alimentação direcionada deveria ser tratada com um ou uma Nutricionista ou sob a consulta de profissionais da área da saúde. Sendo assim, conclui-se que todas as atividades foram bem aceitas, tendo êxito nos objetivos propostos. O grupo de participantes com Síndrome de Down da associação investigada compreendeu que uma mudança de hábito e práticas alimentares mais saudáveis trazem benefícios reais para vida e para o bom funcionamento do organismo.

REFERÊNCIAS

ABRASCO. **Contribuições do GT Alimentação e Nutrição em Saúde Coletiva da Associação Brasileira de Saúde Coletiva à revisão do Guia Alimentar para a População Brasileira.** 2014. Disponível em: http://www.abrasco.org.br/site . Acesso em: 13 de setembro de 2015.

ACHTERBERG, G, McDONNELL, E., BAGBY, R. **How to put the food guide into pratice. Journal of American Dietetic Association**, Chicago, v.94, n.9, p.1030-1035, 1994.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Diretrizes de atenção à pessoa com Síndrome de Down**. 1ª Edição. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira**. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. 2ª edição. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Política Nacional de Saúde da Pessoa com Deficiência**. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2010.

POULAIN, Jean Pierre. **Sociologias da alimentação:** os comedores e o espaço social alimentar. Florianópolis: Editora da UFSC, 2013.

SANTOS, S. M. P. dos. **O Lúdico na Formação do Educador.** 6. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente.** São Paulo: Martins Fontes, 1998.

WINNICOTT, D.W. **O brincar e a realidade.** Rio de Janeiro: Imago, 1975.

ID: 25034

GELEIA DE ABACAXI PRODUZIDA EM ESCALA ARTESANAL E SUA INFLUENCIA NA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA

Silvana Licodiedoff[1]
Luciano A. D. Koslowski[(2)]
Rossana Catie B. de Godoy[(3)]

RESUMO

A produção de geleia em escala artesanal esta diretamente relacionada com sua qualidade microbiológica. Para elaborar o produto em questão os manipuladores estavam uniformizados com touca e luvas. O processamento foi realizado a partir da seleção dos frutos excluindo-se aqueles fora do padrão fitossanitário. Os frutos foram escovados e sanitizados em água clorada com concentração de 2,5% durante 10 minutos. O descascamento foi manual com facas higienizadas regularmente. Os frutos foram triturados e a polpa (40%) adicionada de sacarose (60%) e 1% de pectina. O produto foi concentrado a 68º Brix e envasado a quente em embalagens de vidro de 250 g previamente esterilizadas. Após o envase, houve a inversão das geleias por um minuto e o resfriamento ocorreu a temperatura ambiente. As análises microbiológicas foram realizadas em conformidade com a legislação RDC n.12, de 2001 e a resolução nº12 de 1978 (ANVISA). Além dos parâmetros legais realizou-se também a pesquisa com *Salmonella* sp cuja presença indica a contaminação do produto durante e após o processamento, bem como o nível de limpeza e sanitização dos equipamentos. A presença de *Salmonella* sp e a contagem de bolores e leveduras foi determinada por plaqueamento seletivo diferencial, enquanto que os coliformes fecais a 45º C foram analisados por NMP (Número Mais Provável). Todos os produtos atendem os limites estabelecidos pela legislação quanto à presença de *Salmonella* sp, coliformes fecais a 45°C e bolores e leveduras, demonstrando que o processo de fabricação da geleia em escala artesanal foi realizado adequadamente atendendo aos padrões higiênicos.

(1)[1] Pos-Doutora em Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Catarina – Curso de Agronomia UDESC/CAV. silvana.licoo@gmail.com
[(2)] Doutorando em Engenharia Química pela Universidade Federal de Santa Catarina- Curso de Engenharia Sanitária. luciano.koslowski@udesc.br
[(3)] Pesquisadora Doutora da Embrapa Floresta Colombo- EMBRAPA . catie.godoy@embrapa.br

Palavras-chave: geleia de abacaxi, características microbiológicas, BPF.

INTRODUÇÃO

O abacaxi é um fruto de regiões tropicais e subtropicais, de grande importância econômica pelas suas qualidades nutricionais e organolépticas, muito consumido mundialmente (GRANADA; ZAMBIAZI; MENDONÇA, 2004). Seu sabor e aroma característicos se devem à presença de vários constituintes, destacando-se principalmente a sacarose e o ácido cítrico e málico. Destaca-se, também, pelo seu valor energético, devido à sua alta composição de açúcares, e valor nutritivo pela presença de sais minerais (cálcio, fósforo, magnésio, potássio, sódio, cobre e iodo), vitamina C, A, B1, B2 e Niacina. Sua acidez característica ressalta as propriedades sensoriais, as quais se sobressaem quando aplicadas na fabricação de geleia (SILVA, 2006; THÉ, 2007).

A geleia é um produto preparado a partir de frutas inteiras, partes e/ou pedaços sob variadas formas, adicionados de açúcar com e/ou sem adição de pectina, ácidos e outros ingredientes permitidos, processados até uma consistência semi-sólida a ser acondicionada em embalagens que asseguram a sua perfeita conservação (PEREDA et al., 2005).

A formação do gel ocorre devido à interação entre a pectina, o açúcar e o ácido, até a obtenção de uma rede tridimensional que retém em sua estrutura a fase líquida que resultará na rede de gel, característica da geleia.

De acordo com a resolução RDC n° 65 de 2007 da ANVISA (BRASIL, 2007), a quantidade de pectina adicionada na fabricação de geleia varia em função do teor presente na fruta a ser utilizada. No caso de frutas naturalmente ricas em pectinas esse aditivo deve ser utilizado em quantidades mínimas podendo até mesmo ser dispensado.

A qualidade microbiológica de alimentos está diretamente relacionada às boas práticas de fabricação.

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica da geleia de abacaxi produzida em escala artesanal.

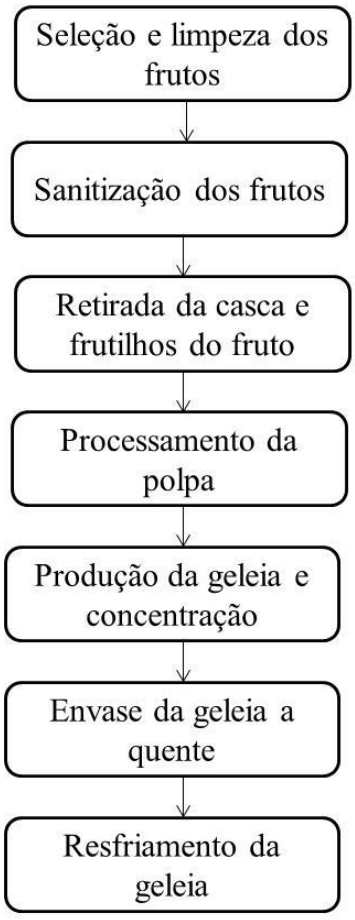
MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade

do Estado de Santa Catarina, simulando uma produção em pequena escala sem a adição de conservante. A conservação do produto se deu pela combinação entre temperatura de cocção e açúcar adicionado, além da presença de ácidos e substâncias solúveis da fruta. Este processo foi realizado segundo as normas da legislação vigente para produtos de frutas (BRASIL, 2005).

O abacaxi, da variedade *'Smooth Cayenne'*, foi adquirido no mercado local de Santa Catarina no período compreendido entre fevereiro e abril, safra 2013/2014 e a pectina de alta metoxilação foi fornecida pela empresa CP KELCO. O fluxograma do processo da geleia de abacaxi está descrito na Figura 1.

Figura 1: Fluxograma correspondente ao processamento da geleia de abacaxi.



Fonte: A autora

A seleção do abacaxi ocorreu separando-se os frutos verdes e amassados, em seguida os mesmos foram lavados em água corrente com o auxílio de uma escova de cerdas duras para a remoção das sujidades. A sanitização dos frutos foi realizada pela imersão em água clorada com concentração de 2,5% durante 10 minutos.

A remoção manual da casca e frutilhos foi realizada com o auxílio de uma faca de aço inox. Em seguida a fruta foi triturada em um processador de alimentos de alta rotação para

completa desintegração da polpa.

A formulação da geleia foi elaborada utilizando-se a relação 2:3 de polpa e açúcar adicionadas de 1% de pectina. Após a mistura das polpas e o açúcar, procedeu-se a cocção em tacho aberto com agitação manual contínua.

A evaporação foi conduzida em recipiente aberto de inox com capacidade para 20 litros por um tempo que variou entre 15 a 30 minutos até atingir a concentração de 68° Brix, para posterior envase a quente seguido de resfriamento sob a bancada de mármore. A geleia foi acondicionada em embalagens de vidro, previamente esterilizadas a 100°C/15 min com capacidade para 250g, fechada com tampa de metal e armazenada a temperatura ambiente.

Análises físico-químicas

A geleia de abacaxi armazenada em embalagens de vidro fechada de 250 g por seis meses foi submetida às análises físico-químicas conforme a descrição das análises abaixo:

Sólidos solúveis totais

O teor de sólidos solúveis totais na polpa de abacaxi e na geleia foi determinado utilizando se um refratômetro de bancada (RL3 – Polskie Zaklandy Optyczne S.A), com escala de 0 a 90 °Brix e correção da temperatura para 20 °C conforme método n° 13.6.1 de acordo com Brasil (2005).

Acidez total titulável

A acidez total titulável das amostras foi quantificada por titulação com solução padronizada de hidróxido de sódio utilizando solução alcoólica de fenolftaleína a 1% como indicador, conforme especificado pelo método n° 13.6.2 de acordo com Brasil (2005). Os resultados foram expressos em porcentagem de ácido cítrico.

pH

A determinação do pH realizou-se através do método potenciométrico, calibrando-se o equipamento (ORION modelo 710A) com soluções tampão (pH 4,0 e 7,0), a 25°C, imergindo-se em seguida o eletrodo no béquer com a amostra, expressando-se os resultados em unidades de pH (BRASIL, 2005).

Análise microbiológica

A análise microbiológica da geleia de abacaxi foi realizada de acordo com as técnicas preconizadas pela legislação, RDC n.12, de 2001 e a resolução nº12 de 1978 (ANVISA), utilizando metodologias de análises microbiológicas de alimentos segundo, "Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods".

Para atestar a eficiência do processo bem como o nível de limpeza e sanitização dos

equipamentos, realizou-se a pesquisa com *Salmonella* sp. Esta análise bem como a contagem de bolores e leveduras foi empregada à metodologia de plaqueamento seletivo diferencial, enquanto que a determinação de coliformes fecais a 45°C foi o método dos tubos múltiplos por NMP (Número Mais Provável).

Análise estatística dos dados

A análise estatística dos dados foi avaliada estatisticamente por análise de variância (ANOVA) e comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de significância com auxilio do programa Statistic para Windows, versão 7.0, Statsoft.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta etapa serão apresentados os resultados obtidos durante a fabricação da geleia de abacaxi conduzida de forma artesanal.

Na elaboração da geleia, os sólidos solúveis totais estão diretamente relacionados com a formação do gel. Ao analisar a geleia elaborada de forma artesanal, foi possível constatar que o envase a quente, seguido de resfriamento lento, pode tornar o produto mais concentrado em decorrência da perda de calor contínua do produto envasado. Segundo Azeredo e Brito (2004) estes autores enfatizaram que as variações ocorridas nos teores de sólidos solúveis totais durante o armazenamento estão relacionadas às condições de processamento.

O pH da geleia apresentou valor médio de 3,10 de acordo com o que preconiza a literatura que estabelece uma variação entre 3,0 – 3,4 (MORAIS, 2000).

Segundo recomendações de Jackix (1988), a geleia de modo geral, deve conter de 0,30 a 0,80% de acidez. Sendo assim, a geleia elaborada esta em conformidade com as orientações mencionadas pela autora.

Os resultados das análises microbiológicas da geleia de abacaxi encontram-se dentro dos limites estabelecidos pela legislação quanto à presença de *Salmonella sp*, coliformes fecais a 45°C e bolores e leveduras, o que demonstra que o processo de fabricação da geleia foi conduzido adequadamente.

Embora a legislação não exige, mas para atestar a qualidade da geleia, a contagem de coliformes fecais a 45°C e *Salmonella* foi realizada neste estudo, pois sua presença indica a contaminação do produto pós-processamento, processamento tecnológico inadequado ou mesmo a limpeza e sanitização deficiente de utensílios e equipamentos (SIQUEIRA, 1995).

De acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada da ANVISA (RDC n°12, de 02 de janeiro de 2001) a geleia elaborada de forma artesanal encontra-se dentro da legislação vigente, indicando que o processo artesanal se conduzido corretamente não compromete a estabilidade microbiológica das geleias.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos para sólidos solúveis totais, pH e a acidez total titulável estão de acordo com a literatura citada para elaboração de geleia.

O processo de fabricação de geleia em escala artesanal foi realizado adequadamente atendendo aos padrões higiênicos, pois estão dentro dos limites estabelecidos pela legislação, quanto presença de *Salmonella* sp, coliformes fecais a 45°C, bolores e leveduras.

Ao aplicar as boas práticas de fabricação é possível produzir alimentos em escala artesanal de qualidade e seguros.

REFERÊNCIAS

AZEREDO, H. M. C.; BRITO, E. S., FARIA, J. A. F. Fundamentos de cinética de degradação e estimativa de vida de prateleira. In: AZEREDO, H. M. C. Fundamentos de estabilidade de alimentos. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, p. 77-96, 2004.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº 272, de 22 de Setembro de 2005. Regulamento Técnico para Produtos de Vegetais, Produtos de Frutas e Cogumelos Comestíveis. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 22 set. 2005.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos. Brasília: Ministério da Saúde, Ed. IV. Série A. Normas e Manuais Técnicos – Instituto Adolfo Lutz, 2005. p. 1018.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC ANVISA/MS nº 65, de 04 de outubro de 2007. Atribuição de aditivos alimentares, suas funções e seus limites máximos para geleias de frutas, vegetais, baixa caloria e mocotó. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 4 out. 2007. Seção 1

CP KELCO BRASIL S/A A Huber Company. Pectinas: Especificações Técnicas. Limeira, SP, p. 6, 2007.

GRANADA, G. G., ZAMBIAZI, R. C., MENDONÇA, C. R. B, Abacaxi: Produção, mercado e subprodutos. Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos, Curitiba, v.22, n.2, p.405-422, jul/dez. 2004.

JACKIX, M. H. Doces, geleias e frutas em calda: Teórico e Prático. Campinas: Ed. Ícone, 1988.

MORAIS, J. Como montar e operar uma pequena fábrica de Doces e Geleias. Viçosa, Manual nº 207, Centro de Produções Técnicas, 2000.

PEREDA, J. A. O.; RODRÍGUES, M. I. C.; ÁLVAREZ, L. F.; SANZ, M. L. G.; MINGUILLÓN, G. D. G. de F.; PERALES, L. de la H.; CORTECERO, M. D. S. Tecnologia de Alimentos. Porto Alegre. Artmed. Vol. 1, 2005.

SILVA, A. C. A. SBRT – Serviço Brasileiro Resposta Técnica. Senai-RS. Porto Alegre, 2006.

SIQUEIRA, R. S. Manual de microbiologia de alimentos. Rio de Janeiro. Embrapa, 1995.

THÉ, P. M. P.; CARVALHO, V. D. de; ABREU, C. M. P.; NUNES, R. de P.; PINTO, N. A. V. D. Efeito da temperatura e armazenamento e do estádio de maturação sobre a composição química do abacaxi cv. *Smooth Cayenne* L. Ciências Agrotécnicas, Lavras, v. 25, n. 2, p. 356-363, 2001.

RESUMOS

EIXO TEMÁTICO: AMBIENTE

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 III Simpósio Internacional Ciência Saúde e Território.

CARACTERIZAÇÃO DE EMBRIÕES ZIGÓTICOS COLETILEDONARES DE *Trichocline catharinensis* Cabrera

Jacqueline Ortiz[1]
Maria Luiza Tomazi[2]
Eder C. Smith[3]
Zenilda L. Bouzon[4]
Neusa Steiner[5]

Introdução: A *Trichocline catharinensis*, popularmente conhecida como cravo-do-campo é nativa e endêmica dos Campos sulinos. Apresenta potencial visual ornamental e, atualmente se encontra vulnerável, principalmente devido à pressão de ocupação dos campos. Para o uso desta espécie como planta ornamental, a conservação é importante para estudar o desenvolvimento das sementes. **Objetivo:** O objetivo deste trabalho foi caracterizar morfológica e histoquímicamente o embrião cotiledonar da semente matura de *T. catharinensis*. **Método:** As coletas das sementes foram realizadas em Curitibanos/SC, em janeiro e fevereiro/2014. A caracterização morfológica foi visual *in loco*. As amostras foram fixadas, desidratadas, incluídas em historesina, e seccionadas em micrótomo. Coloração: ácido periódico de Schiff, azul de toluidina e azul brilhante de Comassie. Características observadas em microscópio com fotomicrografia. **Resultados:** Macroscopicamente foi possível visualizar que internamente as sementes apresentavam tecido de preenchimento com coloração amarelada, entumecidas e externamente de cor clara. Foram identificadas as regiões meristemáticas no embrião cotiledonar. A região cotiledonar e a radicular bem desenvolvidos. As camadas de células externas dos cotilédones apresentaram polissacarídeos e proteínas nas paredes celulares e citoplasma. As células da região cotiledonar apresentaram núcleos pequenos, e as células da região meristemática células em formato arredondado ou cuboides, com núcleos grandes e evidentes. **Conclusões:** Este trabalho permitiu a caracterização de sementes maturas de *T. catharinensis*, identificando as estruturas presentes no embrião. As quais são necessárias ao processo de germinação. Gerando subsídios iniciais para a conservação e utilização da espécie como planta ornamental.

Palavras- Chave: Cravo-do-campo. Campos sulinos. Meristemas.

[1] Mestranda em Engenharia Florestal. Universidade do Estado de Santa Catarina. ortizjak22@gmail.com
[2] Engenheira Agrônoma/EPAGRI
[3] Dr. Biologia Celular e do Desenvolvimento. Professor Colaborador da UFSC
[4] Dra. Ciência Biológicas. Professora titular da UFSC.
[5] Dra. Recursos Genéticos Vegetais. Professora da UFSC

ID:24031

ALTAS DILUIÇÕES DE SULPHUR NA COMPOSIÇÃO MINERAL DE BULBOS DE CEBOLA EM SISTEMA ORGÂNICO.

Paulo Antonio de Souza Gonçalves[1]
Pedro Boff[2]
Cristiano Mora[3]

Introdução: A cebola é uma planta rica em antibióticos naturais e substâncias sulfuradas. O manejo de seu cultivo com substâncias em altas diluições propicia a produção de alimentos saudáveis e sem resíduos no ambiente. **Objetivos:** avaliar a composição mineral de bulbos de cebola sob altas diluições de *Sulphur* em sistema de produção orgânico. **Método:** O experimento foi conduzido entre agosto e dezembro de 2012 e 2013. A cultivar de cebola utilizada foi a Epagri 362 Crioula Alto Vale. Os tratamentos foram pulverizações foliares a 0,5% de altas diluições de *Sulphur* nas dinamizações 6, 12 e 30 CH e testemunha sem aplicação. As altas diluições dinamizadas foram preparadas no Laboratório de Homeopatia e Saúde Vegetal da Epagri/Lages segundo a Farmacopéia Homeopática Brasileira (2011). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. A composição mineral de bulbos foi determinada no Laboratório de Solos da Epagri/Ituporanga, SC. **Resultados:** A composição mineral de bulbos não diferiu entre tratamentos. Os teores médios observados para esta cultivar no presente estudo comparado ao sistema convencional foram respectivamente em (g/kg) para N (20,86; 15,67), P (3,93; 4,11), K (22,01; 13,84), Ca (3,43; 7,43), Mg (1,50; 2,05), e em (mg/kg) foram para Cu (4,78; 4,2), Zn (23,78; 26,8), Mn (10,27; 24,5), e Fe (109,46; 134,8). **Discussão:** O sistema orgânico proporcionou maiores teores de N, K, Cu, e reduziu P, Ca, Mg, Zn, Mn e Fe comparado ao convencional. Porém, altas diluições de *Sulphur* não influenciaram a composição mineral de bulbos de cebola.

Descritores/Palavras-chaves: *Allium cepa*; homeopatia; agroecologia.

[1] Pesquisador Dr., Epagri Estação Experimental de Ituporanga, email: pasg@epagri.sc.gov.br;
[2] Pesquisador PhD, Laboratório de Homeopatia e Saúde Vegetal, Epagri E. E. Lages, email: pboff@epagri.sc.gov.br;
[3] Químico MSc., Epagri Estação Experimental de Ituporanga email: cristianomora@epagri.sc.gov.br.

ID: 24032

ALTAS DILUIÇÕES DE SULFATO DE POTÁSSIO NA COMPOSIÇÃO MINERAL DE BULBOS DE CEBOLA EM SISTEMA ORGÂNICO.

Paulo Antonio de Souza Gonçalves[1]
Pedro Boff [2]
Cristiano Mora

Introdução: Substâncias em altas diluições são pesquisadas na Epagri com a finalidade de produzir alimentos saudáveis sem resíduos no ambiente e com impacto social. **Objetivos:** avaliar a composição mineral de bulbos de cebola sob altas diluições de sulfato de potássio em sistema de produção orgânico. **Método:** O experimento foi conduzido nos anos de 2012 e 2013. A cultivar de cebola utilizada foi a Epagri 362 Crioula Alto Vale. Os tratamentos foram pulverizações foliares a 0,5% de altas diluições de sulfato de potássio nas dinamizações 6, 12 e 30 CH e testemunha sem aplicação. As altas diluições dinamizadas foram preparadas no Laboratório de Homeopatia e Saúde Vegetal da Epagri/Lages, segundo a Farmacopéia Homeopática Brasileira (2011). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. A composição mineral de bulbos foi determinada no Laboratório de Solos da Epagri/Ituporanga, SC. **Resultados:** Os tratamentos foram similares na composição mineral de bulbos. Os teores médios observados para esta cultivar no presente estudo comparado ao sistema convencional foram respectivamente em (g/kg) para N (21,63; 15,67), P (4,57; 4,11), K (20,34; 13,84), Ca (3,07; 7,43), Mg (1,59; 2,05), e em (mg/kg) foram para Cu (5,42; 4,2), Zn (32,40; 26,8), Mn (12,77; 24,5), e Fe (122,43; 134,8). **Discussão:** Altas diluições de sulfato de potássio não alteraram a composição mineral de bulbos de cebola. Porém, no sistema orgânico foram observados maiores teores de N, P, K, Cu, Zn, e menores de Ca, Mg, Mn e Fe, comparado ao convencional.

Descritores/Palavras-chaves: *Allium cepa*; homeopatia; agroecologia.

[1] pasg@epagri.sc.gov.br
[2] Professor Doutor.

ID:24147

TOXICIDADE DA ABAMECTINA PARA *Enchytraeus crypticus* (OLIGOCHAETA) EM SOLO NATURAL

Douglas Alexandre[1]
Leticia Scopel Camargo Carniel[2]
Gilvani Carla Mallmann[3]
Rafaela Alves dos Santos Peron[4]
Osmar Klauberg Filho[5]

Introdução: O crescente uso de agrotóxicos nos últimos anos gera uma preocupação quanto ao risco oferecido aos organismos do solo, podendo influenciar os processos de estruturação, ciclagem de nutrientes, decomposição de matéria orgânica, entre outros. A Abamectina (invermectina) é utilizada como acaricida, inseticida e nematicida em diversos cultivos. Os ensaios ecotoxicológicos atuam como um importante ferramenta para conhecer o efeitos de substâncias sobre organismos. **Objetivo:** Avaliar a toxicidade do agrotóxico Avicta500FS® i.a. abamectina (CAS: 71751-41-2, Log KoW= 4.4 ± 0.3, solubilidade 0.010 mg/L 20 °C) através de ensaios letais em *Enchytraeus crypticus* (Oligochaeta). **Metodologia:** Os ensaios foram realizados em Cambissolo Húmico Alumínico,[pH H_20 4,8, 27% argila, 49% silte e 24% areia]. A metodologia utilizada é a proposta pelo Protocolo ISO 16387:2003, com adaptações para regiões subtropicais utilizando-se como para validação dos ensaios o Solo Artificial Tropical (SAT). As doses utilizadas foram 0, 1, 10, 100 e 1000 mg i.a. kg^{-1} solo seco. Os ensaios tiveram duração de 14 dias, temperatura 20 ± 2 ºC, 8/16 horas de luz/escuro. **Resultados**: A concentração letal a 50% dos organismos (LC_{50}), foi maior do que 1000 mg i.a kg-^{1} de solo. **Conclusão**: Os organismos sobreviveram mesmo a dose mais alta testada (1000 mg i.a. kg^{-1}) o que sugere pouca sensibilidade dos enquitreídeos a este produto em ensaios letais de curto período.

Palavras-chave: Ecotoxicologia, Agrotóxicos; Solos.

[1] Estudante de Agronomia Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina, e-mail: douglasalexandree@live.com.br
[2] Doutoranda Ciência do Solo CAV/UDESC
[3] Mestranda Ciência do Solo CAV/UDESC
[4] Estudante de Agronomia CAV/UDESC
[5] Prof. Departamento de Solos e Recursos naturais CAV/UDESC;

ID:24172

AVALIAÇÃO DE MACRONUTRIENTES EM FOLHAS E FRUTOS DE GOIABA-SERRANA (*Acca sellowiana*)

Patrícia da Silva Paulino[1]
Álvaro Luiz Mafra[2]
Walter dos Santos Borges Junior[3]
Leticia Moro[4]
Camila Adaime Gabriel[5]

Introdução, a goiaba-serrana ocorre no bioma Mata Atlântica na Floresta Ombrófila Mista. É uma espécie nativa do planalto meridional brasileiro e nordeste do Uruguai. O fruto apresenta grande variabilidade, com peso entre 20 a 250 g e diâmetro variando entre três a cinco cm e comprimento de quatro a dez cm. A polpa da fruta, quando madura é gelatinosa e cor de gelo. A fruta tem sabor ácido e pode ser consumida *in natura* ou industrializada. Sendo assim há a necessidade de estudar a resposta da espécie quanto a aspectos físicos e químicos do solo, uma vez que não se encontram trabalhos dessa natureza para a goiaba serrana. O **objetivo** deste trabalho foi estimar a extração de nutrientes por frutos e folhas em pomares de goiabeira serrana. **Método,** o estudo foi realizado no município de São Joaquim (SC), em quatro pomares de goiaba-serrana (*Acca sellowiana*) denominados Postinho, Dom Gabriel, EPAGRI 1 e EPAGRI 2. Nos pomares foram selecionadas dez árvores de goiaba serrana para avaliação da concentração de macronutrientes, a saber: Ca, Mg, K e P. **Resultados e discussão**, a remoção total de macronutrientes pelas folhas de goiaba serrana obedeceu a seguinte ordem decrescente Ca, K, Mg e P. A remoção total de macronutrientes pelos frutos de goiaba serrana em geral obedeceu a seguinte ordem decrescente K, Ca, P e Mg.

Palavras-chave: análise foliar; análise de frutos; absorção de nutrientes.

[1] Doutoranda em Ciência do Solo, UDESC/CAV, paty-paulino@hotmail.com.
[2] Professor Doutor, UDESC/CAV, alvaro.mafra@udesc.br.
[3] Graduando em Agronomia, UDESC/CAV, waltersbjr@hotmail.com.
[4] Doutoranda em Ciência do Solo, UDESC/CAV, leticia_moro@hotmail.com.
[5] Mestranda em Ciência do Solo, UDESC/CAV, camilaadaimegabriel@gmail.com.

ID: 24175

GERMINAÇÃO *in vitro* DE SEMENTES DE SETE CAPOTES

Aline Meneguzzi[1], Samila Silva Camargo[2], Fernanda E. A. Bastos[2], Dionéia Felippe[1], Patrícia Fukushima de Souza[1], Leo Rufato[3], Marcio Carlos Navroski[4]

[1]Engenheira Florestal, Mestranda em Engenharia Florestal (CAV/UDESC) – alinemeneguzzi@yahoo.com.br; dioneia.felippe@gmail.com; patyfukushima@hotmail.com

[2]Engenheira Agrônoma, Doutoranda em Produção Vegetal (CAV/UDESC) – samilasc@yahoo.com.br; feabastos@hotmail.com

[3]Professor adjunto do Departamento de Agronomia (CAV/UDESC) leoruffato@yahoo.com.br

[4]Professor adjunto do Departamento de Engenharia Florestal (CAV/UDESC) marcio.navroski@udesc.br

Introdução: Popularmente conhecido como sete capotes, *Campomanesia guazumifolia* é uma frutífera nativa com alto potencial comercial devido aos frutos comestíveis e interesse melífero na região sul do Brasil. Apesar disto, há poucos estudos relacionados aos métodos de propagação desta espécie, especialmente sobre a germinação de sementes no qual apresenta problemas de baixo vigor e recalcitrância. **Objetivo:** Avaliar a germinação *in vitro* de sete capotes em diferentes meios de cultura e qualidades de luz. **Método:** As sementes, oriundas de duas árvores matrizes, do pomar de frutíferas nativas do CAV-UDESC, foram coletadas após maturação visual (mudança na coloração), despolpadas dos frutos, lavadas em água corrente e desinfestadas em álcool 70%, (um minuto) e em solução de hipoclorito de sódio (2,5%) + Tween 20® (15 minutos). Em seguida foram inoculadas nos meios de cultura em diferentes meios de cultura: MS 50 e 100%, WPM 50 e 100%, e então, armazenadas em sala de crescimento com temperatura de 25 ± 2ºC em diferentes qualidades de luz (fluorescente branca, luz LED verde e no escuro). O experimento foi em delineamento inteiramente casualizado em fatorial 2x4x3 com 5 repetições de 4 sementes cada. A germinação das sementes foi avaliada semanalmente. **Resultados:** Não houve germinação *in vitro* das sementes de sete capotes em nenhum dos tratamentos após 6 meses de cultivo. Isto pode ser um indicativo que outros fatores podem estar afetando a germinação. **Conclusão:** Há necessidade de mais estudos para o sucesso na germinação de sete capotes.

Palavras-chaves: propagação, frutífera nativa, *Campomanesia guazumifolia* Cambess.

ID:24176

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO SOLO EM POMARES DE GOIABA-SERRANA (*Acca sellowiana*)

Patrícia da Silva Paulino[1]
Álvaro Luiz Mafra[2]
Walter dos Santos Borges Junior[3]
Leticia Moro[4]
Camila Adaime Gabriel[5]

Introdução, o consumo da goiaba serrana, essência nativa do Brasil, vem aumentando nos últimos anos, possibilitando a maximização da produção. Porém não se tem informações concretas acerca da relação solo–planta e da resposta dessa espécie aos atributos edáficos químicos e físicos do solo. O **objetivo** deste trabalho visou avaliar as características físicas do solo de pomares em produção na Serra Catarinense. **Método,** o estudo foi realizado no município de São Joaquim (SC), em quatro pomares de goiaba serrana (*Acca sellowiana*) denominados Postinho, Dom Gabriel, EPAGRI 1 e EPAGRI 2. Nos pomares foram selecionadas dez árvores de goiaba serrana para avaliação dos atributos físicos: densidade do solo, porosidade total, macroporosidade, microporosidade, bioporos e textura do solo. **Resultados e discussão**, os pomares apresentaram elevada porosidade total, o que está relacionado com baixa densidade do solo. Os atributos avaliados não apresentaram indícios de compactação do solo. Os solos apresentaram maiores teores de argila.

Palavras-chave: Planalto Catarinense; fatores físicos do solo.

[1] Doutoranda em Ciência do Solo, UDESC/CAV, paty-paulino@hotmail.com.
[2] Professor Doutor, UDESC/CAV, alvaro.mafra@udesc.br.
[3] Graduando em Agronomia, UDESC/CAV, waltersbjr@hotmail.com.
[4] Doutoranda em Ciência do Solo, UDESC/CAV, leticia_moro@hotmail.com.
[5] Mestranda em Ciência do Solo, UDESC/CAV, camilaadaimegabriel@gmail.com.

ID:24227

O ENTENDIMENTO DE EDUCADORES DOS CURSOS DA SAÚDE SOBRE AMBIENTALIZAÇÃO CURRICULAR NO ENSINO SUPERIOR

Karolyne Magno dos Santos Silva[1]
Marina Patrício de Arruda[2]
Lucia Ceccato de Lima[3]

Introdução- O Conselho Nacional de Educação (CNE) ao estabelecer Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (EA) impõe que os sistemas de ensino superior promovam condições para espaços de educação voltados a sustentabilidade de um modo geral. Sendo assim, faz-se necessário proporcionar mudanças tanto culturais, como sociais relativas ao modo de vida, mudanças que demandam um novo saber que subsidiado por um pensamento crítico e reflexivo problematizem as situações impostas pelo atual modelo de vida. **Objetivo**- Conhecer o entendimento de educadores dos cursos da saúde sobre ambientalização curricular nos cursos de graduação. **Metodologia-** Trata-se de um estudo de caso, considerado adequado tendo em vista que a pesquisa proposta trata de um fenômeno contemporâneo e utiliza múltiplas fontes de evidências. A investigação será realizada na Universidade do Planalto Catarinense e a população investigada é constituída por oito docentes dos cursos de graduação da área da saúde. Os dados coletados serão todos transcritos na íntegra e analisados por meio da Análise de Conteúdo Temático Categorial. Protocolo de aprovação no Comitê de Ética e Pesquisa: 39080714.7.0000.5368. **Resultados-** Considera-se que a ambientalização é uma inovação curricular que inclui necessariamente a criação de estratégias pedagógicas sistemáticas para a formação de futuros profissionais como agentes de mudanças em relação à questão ambiental. Diante disto, espera-se com esse estudo contribuir e auxiliar os educadores no processo de formação voltado a perspectivas ambientais.

Palavras-chave: Ambientalização curricular. Ensino Superior. Educadores.

ID: 24228

[1] Mestranda em Ambiente e Saúde pela Universidade do Planalto Catarinense (UNIPLAC). Enfermeira. karolmagnoenf@hotmail.com
[2] Mestre e Doutora em Serviço Social, pós-doutorado em Educação (PUCRS/2012). Docente e Pesquisadora dos Programas Stricto Sensu da Universidade do Planalto Catarinense UNIPLAC-PPGE e PPGAS. marininh@terra.com.br
[3] Mestre e Doutora em Engenharia Ambiental. Docente e Pesquisadora dos Programas Stricto Sensu da Universidade do Planalto Catarinense - PPGE PPGAS. ceccato@brturbo.com.br

IDENTIFICAÇÃO DE PLANTAS EXPONTÂNEAS EM PLANTIOS DE *Pinus taeda* EM DIFERENTES REGIÕES DE SANTA CATARINA

Jacqueline Ortiz[1]
Anieli Cioato de Souza[2]
Bruno Afonso Magro[3]
Émerson Couto da Rocha[4]
Priscilla Felix Schneider[5]
Alexandre Siminski[6]

Introdução: Plantas que se desenvolvem diferentes da cultura de interesse são chamadas daninhas, infestantes ou espontâneas. Estas emergem nos cultivos, interferindo na produtividade e operacionalização do sistema de produção empregado. Estas também competem por luz, umidade e nutrientes, processo chamado matocompetição. **Objetivo:** O objetivo do presente trabalho foi identificar as plantas espontâneas presentes em plantios de *Pinus taeda* na região de Santa Catarina. **Métodos:** O trabalho foi realizado de julho a dezembro de 2014, em plantios selecionados de *Pinus taeda* (de 1 a 3 anos de idade), em cinco regiões de Santa Catarina (A,B,C,D,E), com variações edafoclimáticas. A amostragem foi caminhamento e após foi realizada a coleta do material. Após herborização, fez-se a identificação das espécies. **Resultados:** Foram identificadas 130 espécies e 20 gêneros, entre plantas espontâneas e pioneiras principalmente. Destes 95% são Angiospermas e 5% Gimnospermas e Pteridófitas. Das espécies identificadas, 14 são espécies arbóreas (pioneiras principalmente). As espécies identificadas estão distribuídas em 46 famílias, sendo as principais Asteraceae, Fabaceae, Poaceae, Solanaceae, Cyperaceae, correspondendo a 53% das famílias. Das espécies identificadas, 17 estão presentes nas cinco regiões, inseridas em 12 famílias, sendo pioneiras ou pouco exigentes e 79 destas são encontradas em regiões específicas. **Conclusão:** Existe alta diversidade de espécies espontâneas, especialmente pioneiras, e espécies em áreas restritas, indicando a necessidade em aplicar manejo pontual e/ou direcionado para as diferentes regiões. Sugere-se a continuidade deste trabalho, novas coletas, identificação e trabalhos fitossociológicos contínuos nas regiões.

Palavras-chave: Matocompetição. Espécies pioneiras. Manejo.

[1] Mestranda em Engenharia Florestal, UDESC/ Lages (ortizjak22@gmail.com).
[2] Doutoranda em Produção Vegetal, UDESC/Lages (anielicioato@hotmail.com).
[3] Engenheiro Florestal. Msc. Silvicultura. Engenheiro de Pesquisa Klabin S.A. (bamagro@klabin.com.br).
[4] Doutorando em Produção Vegetal, UDESC/Lages (emersoneng@live.com).
[5] Doutoranda em Produção Vegetal UDESC/Lages (prifschneider@hotmail.com).
[6] Engenheiro Agrônomo. Professor adjunto Universidade Federal Santa Catarina- Campus Curitibanos (alexandre.siminski@ufsc.br).

ID:24235

ESCÓRIA DE SIDERURGIA COMO FONTE DE NUTRIENTES NO CULTIVO DE MILHO

Élcio Bilibio Bonfada[(1)]
Éverson Bilibio Bonfada[(2)]
Gilmar Luiz Mumbach[(1)]
Everson Kuhn Sbruzzi[(1)]
Marcos Segalla Prazeres[(1)]
Gabriela Naibo[(3)]

[(1)] Mestrandos em Ciência do Solo, UDESC/CAV, elciobonfada@hotmail.com, gilmarmumbach@hotmail.com, eversonsbruzzi@gmail.com, marcosegalla@hotmail.com;
[(2)] Graduando em Agronomia, UFFS/Cerro Largo/RS, everson_bonfada@hotmail.com;
[(3)] Graduanda em Engenharia Florestal, UNOESC/Xanxerê/SC, gabrielanaibo@bol.com.br.

Introdução: O silício (Si) é considerado um elemento benéfico às plantas superiores. Alguns silicatos utilizados como fertilizantes na agricultura são oriundos de escória de siderurgia. **Objetivo:** Sendo assim, objetivou-se neste estudo, avaliar o efeito da aplicação de silicato de cálcio (Ca) e magnésio (Mg), sobre a produtividade e atributos químicos no solo e planta, no cultivo de milho safrinha no ano de 2014. **Método:** O trabalho foi conduzido no campo experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus de Cerro Largo/RS. Os tratamentos utilizados foram duas doses (200 e 400 kg ha^{-1}) de um produto comercial a base de silicato de cálcio e magnésio, que é derivado da mistura de pó de rochas, aplicados no sulco de semeadura, em superfície na semeadura e em cobertura no estádio V4 de milho, além de uma testemunha, sem aplicação do fertilizante. As variáveis analisadas foram os teores de N, P, K, Ca, Mg no tecido foliar e análise de solo completa antes e depois do cultivo e produtividade de grãos de milho. **Resultados e discussão:** Os resultados demonstram que não houve diferença significativa em relação ao efeito dos tratamentos utilizados, tanto nos parâmetros vegetativos quanto na produtividade de grãos da cultura do milho. O teor médio dos macronutrientes analisados no tecido vegetal foram similares, bem como nos atributos químicos no solo. Conclui-se que a utilização deste silicato de cálcio e magnésio não foi eficiente na cultura do milho.

Palavras-chave: Silício; Cálcio; Magnésio.

ID: 24240

QUALIDADE DOS SOLOS DA ÁREA DE EXTRAÇÃO DE ARGILA APÓS A INTRODUÇÃO DE ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS.

Gustavo Ferreira de Oliveira[(1)]
Marco Segalla Prazeres[(1)]
Everson Kuhn Sbruzzi[(1)]
Gilmar Luiz Mumbach[(1)]
Elcio Bilibio Bonfada[(1)]

[(1)] Mestrandos em Ciência do Solo, UDESC/CAV, gf.oliveira90@hotmail.com; marcosegalla@hotmail.com; eversonsbruzzi@gmail.com; gilmarmumbach@hotmail.com; elciobonfada@hotmail.com.

Introdução, a mineração sempre foi vista como uma atividade que traz graves prejuízos para o meio ambiente. Geralmente, a quantidade de minérios extraída é pouca em relação ao volume de material removido pela atividade extrativa. O **objetivo** deste trabalho foi avaliar a qualidade dos solos da área de exploração de argila da cerâmica Barro Bom após a introdução de espécies florestais nativas no município de Marabá-PA. **Método,** em agosto de 2012 foram coletadas 10 amostras de solos, na área de extração de argila nas profundidades de 10 a 20 cm, antes e após a introdução das espécies florestais nativas inoculadas com fungos micorrízicos, obtidas aleatoriamente. Para a avaliação dos organismos presentes nas amostras de solo foi empregada a técnica de peneiramento úmido e centrifugação em sacarose a 40%. Para a análise geoquímica e física do solo, a metodologia usada foi a técnica de extração por solução de DTPA em pH 7,3 com a determinação por absorção atômica. **Resultados e discussão**, após a introdução de mudas micorrizadas foi verificada o aumento da presença de organismos indicadores da qualidade do solo, verificou-se que os solos da área apresentaram baixa concentração de fósforo e baixa disponibilidade de outros nutrientes essenciais para o desenvolvimento das plantas, porém a área de extração de argila da Cerâmica Barro Bom encontra-se em processo de reabilitação.

Palavras-chave: Diversidade edáfica; Fungos Micorrízicos, Extrativismo.

ID: 24241

O IMPACTO DA MINERAÇÃO DE ARGILA NA QUALIDADE DOS SOLOS DA ÁREA DE EXTRAÇÃO DE ARGILA

Gustavo Ferreira de Oliveira[(1)]

Everson Kuhn Sbruzzi[(1)]

Gilmar Luiz Mumbach[(1)]

Élcio Bilibio Bonfada[(1)]

Gabriela Naibo [(2)]

[(1)]Mestrandos em Ciência do Solo, UDESC/CAV, gf.oliveira90@hotmail.com; marcosegalla@hotmail.com; eversonsbruzzi@gmail.com; gilmarmumbach@hotmail.com; elciobonfada@hotmail.com.
[(2)] Graduanda em Engenharia Florestal, UNOESC/Xanxerê/SC, gabrielanaibo@bol.com.br;

Introdução, A mineração de argila tem sido vista como um dos grandes vilões do meio ambiente, uma imagem negativa de destruição do ambiente está relacionada com a atividade mineral. O **objetivo** deste trabalho foi realizar um diagnóstico na qualidade dos solos da área de exploração da Cerâmica Lacerda no município de Marabá PA. **Método,** no mês de novembro de 2009 foram coletadas 6 amostras de solo, na área de extração de argila nas profundidades de 10 a 20 cm, após a introdução das espécies florestais nativas inoculadas com fungos micorrízicos, obtidas aleatoriamente. Para a avaliação dos organismos presentes nas amostras de solo foi empregada à técnica de peneiramento úmido e centrifugação em sacarose a 40%. Para análise geoquímica e física do solo a metodologia usada foi a técnica de extração por solução de DTPA em pH 7,3 com a determinação por absorção atômica. **Resultados e discussão**, Os resultados mostram que os solos analisados apresentam características de solos distróficos extremamente argiloso, apresentando pH ácido, no entanto as análises para determinação de Hg revelaram resultados negativos para sua presença na área. Em um total de 6 amostras de solo analisado, foram verificados a presença de organismos indicadores da qualidade do solo, como esporos de fungos micorrízicos arbusculares, nematoides e ácaros, mesmo em pequena quantidade os organismos encontrados representam bons indicadores da qualidade do solo fato este, que comprova o início da reabilitação da área impactada pela extração de argila.

Palavras-chave: Micorrizas, extrativismo, organismos.

ID: 24246

REDUÇÃO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA EM TRIGO ATRAVÉS DA INOCULAÇÃO COM *AZOSPIRILLUM BRASILENSE*

[1]Gilmar Luiz Mumbach- Mestrando em Ciência do Solo, UDESC/CAV, gilmarmumbach@hotmail.com.
[2]Élcio Bilibio Bonfada Mestrando em Ciência do Solo, UDESC/CAV, elciobonfada@hotmail.com
[3]Everson Kuhn Sbruzzi -Mestrando em Ciência do Solo, UDESC/CAV, eversonsbruzzi@hotmail.com.
[4]Marco Segalla Prazeres -Mestrando em Ciência do Solo, UDESC/CAV, marcosegalla@hotmail.com.
[5]Gustavo Ferreira de Oliveira - Mestrando em Ciência do Solo, UDESC/CAV, gf.oliveira90@hotmail.com.

Introdução, a adubação nitrogenada é um dos fatores que mais limita o rendimento de culturas agrícolas, principalmente espécies da família Poaceae. Uma das alternativas para reduzir os custos com adubação, bem como reduzir os danos ambientais pelas adubações excessivas com N, é a utilização de bactérias fixadoras de nitrogênio, que podem reduzir a necessidade do fornecimento do nutriente na forma mineral. O **objetivo** deste trabalho foi avaliar a resposta agronômica de *Azospirillum brasilense* em associação com N na cultura do trigo. **Método,** o estudo foi realizado no município de Cerro Largo, RS, entre julho e novembro de 2014, em Latossolo Vermelho. Foram avaliados 8 diferentes tratamentos, associando a inoculação com a aplicação de N em diferentes estágios de desenvolvimento da cultura. A inoculação foi realizada no dia da semeadura, que foi realizada de forma manual. Entre os parâmetros avaliados tem-se o acumulo de matéria seca, peso hectolitro e produtividade. **Resultados e discussão**, não foram observados resultados da associação entre nitrogênio e a inoculação das sementes de trigo. O fornecimento de N na forma mineral, em semeadura e em cobertura, é fundamental para o crescimento e rendimento de trigo, independentemente da utilização ou não do inoculante.

Palavras-chave: Trigo. Nitrogênio. Inoculação.

ID: 24251

HOMEOPATIA NO ENRAIZAMENTO DE ALECRIM[1]

Leyza Paloschi de Oliveira[2]
Yana Kuchter[3]
Pedro Boff[4]
[1]Projeto financiado pelo FAP- UNIARP, Campus Caçador-SC
[2]Engenheira agrônoma, Doutoranda UDESC-CAV, leyza@uniarp.edu.br
[3]Graduanda do Curso de Agronomia UNIARP-Caçador, yana_kutcher@yahoo.com.br
[4]Pesquisador, Doutor, EPAGRI- Est. Experimental de Lages, pboff@epagri.gov.sc.br

Introdução. O consumo de plantas medicinais tem sido estimulado, cuja dificuldade de multiplicação pode ser auxiliada pela homeopatia. **Objetivo.** O objetivo deste trabalho foi usar homeopatias para estimular o enraizamento de Alecrim *Rosmarinus officinalis*. Método. Quatro ensaios utilizando-se *Arnica montana*, *Calendula officinalis*, *Arsenicum album* e *Calcarea carbônica*, cada qual nas potencias CH6 a CH12 foram delineados inteiramente casualizados. As aplicações foram semanais e as variáveis de crescimento foram observadas após 60 dias do enterrio das estacas. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan ($p \leq 0,10$). Resultados e Discussão. O número de raízes das plantas tratadas com *Arnica montana* nas potências CH7, CH9 e CH11 foi superior ao das plantas testemunha. A porcentagem de enraizamento de estacas tratadas com CH7, CH8, CH9, CH11 e CH12 foi o dobro das plantas testemunha. Seis potencias de *Calendula officinalis* e três de *Arsenicum album* promoveram o enraizamento de plantas acima de 70%, enquanto a testemunha proporcionou 42,9% e 28,6%, respectivamente. Os preparados homeopáticos de *Calcarea carbonica* não foram efetivos no enraizamento. Conclui-se que *Arnica montana*, *Calendula officinalis* e *Arsenicum album* estimularam o enraizamento de *Rosmarinus officinalis*. *Arnica montana* foi também efetiva na intensidade de enraizamento, expresso pelo número de raízes nas plantas.

Palavras-chave: *Arnica montana*, *Calendula officinalis*,

ID: 24256

DILEMAS DA REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA NO PARQUE NACIONAL DE SÃO JOAQUIM

Thábata Cristina faxina[1]

Pedro Volkmer de Castilho[2]

Pedro Higuchi[3]

Introdução. Áreas particulares inseridas em parques nacionais devem ser devidamente desapropriadas. A metodologia utilizada até então tem gerado conflitos de regularização oriundos da valoração baseada no potencial produtivo da área. **Objetivo.** Este trabalho visa subsidiar novas ferramentas para políticas fundiárias de áreas particulares inseridas em Unidades de Conservação de Proteção Integral, de modo que os proprietários sejam incentivados a contribuir com a conservação da biodiversidade. **Método.** Foi avaliada uma propriedade inserida no Parque Nacional de São Joaquim através da Valoração de Fatores Ecológicos, baseado em inventário florístico florestal, associada ao Método de Valoração Contingente, com 200 entrevistas a comunidade de Urubici/SC e Lages/SC. **Resultados.** Foram encontradas 34 espécies florestais em 15.600m² amostrados no inventário florístico. A Valoração contingente gerou o valor individual de disposição a pagar pela manutenção do Parque Nacional de são Joaquim de R$ 9,70 por visitação. A metodologia proporcionou um aumento de 39,18% no valor final da propriedade em estudo em comparação ao valor proposto pelo órgão vigente. **Conclusão.** Conclui-se que os proprietários de terras inseridas em Unidades de Conservação de Proteção Integral podem estar sendo indenizados por essas áreas com valores aquém de sua importância ecológica.

Palavras-chave: Valoração ambiental. Unidade de conservação. Desapropriação de áreas particulares.

[1] Msc. Eng. Florestal. CAV/UDESC. Lages/SC. Thabata_biologia@hotmail.com
[2] Prof. Dr. UDESC. Laguna/SC. Volkmerdecastilho@gmail.com
[3] Prof. Dr. CAV/UDESC. Lages/SC. Higuchip@gmail.com

ID: 24265

UTILIZAÇÃO DE ESPOROS DE *Gigaspora margarita* (Becker & Hall) EM ENSAIOS ECOTOXICOLÓGICOS

Gilvani Carla Mallmann[1] Bióloga, Mestranda em Ciência do Solo; Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC/CAV; e-mail: cgilvani@gmail.com;
Ana Carolina Lovatel[2] Engenheira Agrônoma, Mestranda em Ciência do Solo – UDESC/CAV;
Letícia Scopel Camargo Carniel[3] Bióloga, Doutoranda em Ciência do Solo – UDESC/CAV;
Rafaela Alves dos Santos Peron[4] Estudante de Agronomia, Bolsista de Trabalho do Laboratório de Ecologia do Solo – UDESC/CAV;
Osmar Klauberg Filho[5] Engenheiro Agrônomo; Pós-Doutor, Professor do Departamento de Solos e Recursos Naturais - UDESC/CAV.

Introdução: Os fungos micorrízicos arbusculares (FMAs), possuem distribuição geográfica generalizada, apresentam sensibilidade a variações nos fatores edafoclimáticos e são um grupo-chave na avaliação de risco ambiental de poluentes no solo. **Objetivo:** Esta pesquisa objetiva selecionar o uso de espécies de FMAs ecologicamente relevantes para solos do Brasil, em ensaios ecotoxicológicos padronizados ISO e determinar se, além da germinação, outros parâmetros do crescimento assimbiótico destes fungos, podem ser usados como indicadores de sensibilidade aos poluentes. **Método:** Os ensaios foram realizados no Laboratório de Ecologia do Solo, CAV/UDESC, em março de 2015 e incubados em câmara de crescimento do tipo B.O.D à 24 ºC (± 2 ºC), durante 14 dias (ISO/TS 10832:2009). Ao final do teste, calculou-se a taxa de germinação, mensurou-se o tamanho do tubo germinativo e o comprimento total de hifas. **Resultados e discussão:** Inicialmente os esporos de *G. margarita* foram testados em areia sem contaminantes e a germinação de 84,6% dos esporos atendeu os percentuais exigidos pelo protocolo para validação de ensaios. Posteriormente, realizou-se ensaio em Latossolo Vermelho Distrófico contaminado com $CdNO_3.4H_2O$ nas concentrações de 0; 0,1; 0,2; 0,5; 1,0 e 2,0 mg kg^{-1} de Cd kg^{-1} de solo seco. As médias dos parâmetros avaliados foram comparadas com o controle não contaminado por teste *Dunnett*, não apresentando diferença estatística para nenhum tratamento. Embora o percentual médio de germinação tenha apresentado decréscimo nas concentrações mais altas de Cd, a concentração de inibição de 50% da germinação não ocorreu mesmo na dose mais alta testada (CI_{50}: > 2,0 mg kg^{-1}), o que indica a baixa sensibilidade desta espécie, nestas condições ao contaminante.

Descritores/ palavras-chaves: Microbiota do solo; Ensaios de ecotoxicidade; Risco de Poluentes.

ID:24267

AVALIAÇÃO DO DESCARTE DE MEDICAMENTOS E DEMAIS RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE HUMANA E VETERINÁRIA

Juliana Aparecida Souza Amarante – Mestre - Uniplac - jusamarante@gmail.com
Tássio Dresh Rech – Doutor – Uniplac - tassiodr@gmail.com
Ana Emilia Siegloch – Doutora – Uniplac - asiegloch@gmail.com

RESUMO

Introdução: O destino inadequado dos resíduos de serviços de saúde (RSS), incluindo resíduos de medicamentos, gera preocupações a sociedade devido ao seu potencial de risco à saúde pública e ao meio ambiente. **Objetivo:** Caracterizar o processo de descarte de medicamentos e demais resíduos dos serviços de saúde humana e veterinária, com base na legislação vigente. **Método:** O estudo foi realizado no município de Lages, utilizando como técnicas de amostragem de dados: aplicação de questionário fechado e observação de campo. A seleção das unidades participantes seguiu critérios de conveniência contemplando: unidades de saúde municipais, *pet shops*, clínicas veterinárias, hospital de atendimento humano, hospital de atendimento veterinário e empresas coletoras de RSS, totalizando seis categorias e 123 participantes. **Resultados:** Os resultados apontaram sérias deficiências no gerenciamento dos resíduos de medicamentos e em todas as etapas do gerenciamento dos RSS, tanto em instituições de atendimento humano quanto veterinário, com poucas exceções. Nas unidades de saúde e no hospital veterinário as falhas mais graves foram associadas à inexistência de um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde e à falta de capacitações aos profissionais. Em relação ao descarte de medicamentos se constatou que os estabelecimentos adotavam condutas diferentes, o que parece reflexo das lacunas existentes nas diretrizes nacionais e falta de fiscalização pelos órgãos competentes. As inadequações mais graves foram encontradas nos estabelecimentos de atendimento veterinário. **Discussão:** Os dados mostraram que nos serviços de saúde humana e de atendimento veterinários os profissionais de saúde ainda estão despreparados para gerenciar os seus resíduos.

Palavras-chave: resíduos de serviços de saúde, medicamentos, meio ambiente.

ID: 24269

GERMINAÇÃO DE ESPOROS DE *Gigaspora margarita* (Becker & Hall) EM NITOSSOLO CONTAMINADO COM CÁDMIO

Gilvani Carla Mallmann[1] Bióloga, Mestranda em Ciência do Solo; Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC/CAV; e-mail: cgilvani@gmail.com;
Letícia Scopel Camargo Carniel[2] Bióloga, Doutoranda em Ciência do Solo – UDESC/CAV;
Douglas Alexandre[3] Estudante de Agronomia, Bolsista de Iniciação Científica – UDESC/CAV;
Giovana Barros Ávila[4] Estudante de Agronomia; Bolsista Voluntário – UDESC/CAV;
Osmar Klauberg Filho[5] Engenheiro Agrônomo; Pós-Doutor, Professor do Departamento de Solos e Recursos Naturais - UDESC/CAV.

Introdução: Os fungos micorrízicos arbusculares (FMAs), possuem distribuição geográfica generalizada, são organismos ecologicamente relevantes para a saúde das plantas, além de apresentam sensibilidade a variações nos fatores edafoclimáticos. Essas características, os transformam em um grupo-chave na avaliação de risco ambiental de poluentes no solo. **Objetivo:** Esse estudo avaliou o efeito ecotoxicológico de doses crescentes de Cádmio (Cd) em um Nitossolo Bruno sobre a germinação de esporos de *G. margarita* bem como sobre outros dois parâmetros do crescimento assimbiótico destes fungos (tamanho do tubo germinativo - TG e comprimento total de hifas - HF). **Método:** O experimento realizado contendo o solo contaminado com $CdNO_3.4H_2O$ nas concentrações de 0; 0,1; 0,2; 0,5; 1,0 e 2,0 mg kg^{-1} de Cd kg^{-1} de solo seco e os esporos de *G. margarita* foi conduzido em câmara de crescimento do tipo B.O.D à 24 ºC (± 2 ºC), durante 14 dias, seguindo a metodologia descrita pelo Protocolo ISO/TS 10832:2009. As atividades foram desenvolvidas no Laboratório de Ecologia do Solo, CAV/UDESC, em julho de 2015 e ao final do teste, calculou-se da taxa de germinação, mensurou-se o tamanho do TG e o comprimento de HF, utilizando-se microscópio estereoscópico e software de imagem (AxioVision 4.8©). **Resultados e discussão:** As médias obtidas em cada parâmetro foram comparadas com o controle não contaminado através de teste Dunnett, não apresentando diferença estatística para nenhum tratamento. Embora o percentual médio de germinação tenha apresentado decréscimo nas concentrações mais altas de Cd, a concentração de inibição de 50% da germinação é maior (CI_{50}: > 2,0 mg kg^{-1}) do que a dose mais alta testada.

Descritores/ palavras-chaves: Microbiota do solo; Ensaios de ecotoxicidade; Risco de Poluentes.

ID: 24274

ATRIBUTOS MICROBIOLÓGICOS INDICADORES DE QUALIDADE DO SOLO NO OESTE E PLANALTO DE SANTA CATARINA

Mariana Mattge Bröring[1]; Janaina Mattge Bröring[2]; Ana Carolina Lovatel[3]; Osmar Klauberg Filho; José Paulo Afonso Felipe de Sousa[5]; Rafaela Alves dos Santos Peron[6].

Introdução: A qualidade do solo (QS) pode ser conceituada como a sua capacidade de exercer várias funções, dentro dos limites do uso da terra e do ecossistema, sustentando a produtividade biológica, a qualidade ambiental e contribuindo para a saúde das plantas, dos animais e humana. O teor de C da biomassa microbiana do solo (BMS) é utilizado como indicador de QS por ser um atributo biológico sensível às mudanças de uso no solo. O **objetivo** deste estudo foi avaliar os sistemas de uso do solo (SUS) com base em indicadores biológicos relacionados com a dinâmica do C, a saber: Floresta nativa (FN), Pastagem (PA), Reflorestamento de eucalipto (RE), Integração lavoura-pecuária (ILP) e Plantio direto (PD). **Métodos:** As amostragens ocorreram no inverno (julho-agosto/2011) e verão (dezembro/2011-janeiro/2012), nos municípios de Xanxerê, Chapecó e São Miguel do Oeste, na região Oeste e, Lages, Otacílio Costa e Campo Belo do Sul no Planalto. Atributos microbiológicos do solo foram avaliados: carbono da biomassa microbiana (CBM), respiração microbiana (RMic), quociente metabólico (qCO_2) e o quociente microbiano (qMic). Correlações de Pearson foram estabelecidas entre os atributos microbiológicos, químicos e físicos e, a análise de concordância foi realizada para os sistemas de uso solo, entre as regiões. **Resultados e discussão:** O CBM apresentou o maior número de correlações com os atributos químicos e físicos. O valor da análise de concordância (0,85) comprovou que o CBM foi um indicador sensível às mudanças de uso do solo, com comportamento semelhante para os cinco SUS entre as duas regiões do Estado.

Descritores/ palavras-chaves: Qualidade do solo, sistemas de uso do solo, carbono microbiano.

[1]Estudante de graduação em Engenharia Ambiental, UDESC/CAV, mari.broering@hotmail.com; [2]Doutoranda em Ciência do Solo, UDESC/CAV, janabroring@gmail.com; [3]Mestranda em Ciência do Solo, UDESC/CAV, anacarol.lovatel@hotmail.com; [4]Professor do departamento de Solos e Recursos Naturais, UDESC/CAV, klauberg65@gmail.com; [5]Professor do Departamento Ciências da Vida, Universidade de Coimbra-Portugal; jps@zoo.uc.pt; [6]Estudante de graduação em Agronomia, UDESC/CAV, rafaelinhaperon@hotmail.com.

ID:24290

IMOBILIZAÇÃO DE BETA-GLICOSIDASE EM NANOFOLHAS DE GRAFENO APRESENTANDO POTENCIAL PARA VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS LIGNOCELULÓSICOS

Diego Hoefling Souza[1],
Tamires Nedel[2],
Anderson Albino Gomes[3],
Everton Skoronski[4],
Maria de Lourdes Borba [5]

Introdução: A hidrólise de celulose para a formação de glicose a partir do bagaço da cana é um processo complexo e pode ser realizado pela utilização de ácidos, solventes orgânicos ou enzimas. Entre estes, o processo enzimático apresenta inúmeras vantagens: a possibilidade de ser realizado à pressão e temperaturas ambiente, além de não formar subprodutos indesejáveis. As enzimas responsáveis pela hidrólise são divididas em 3 grupos: endoglicanases, celobiohidrolases e beta-glicosidases. As beta-glicosidases catalisam a degradação da celobiose, formando o produto final: a glicose. A aplicação de enzimas em processos industriais torna-se mais atrativa quando o catalisador pode ser imobilizado em um suporte inerte ao meio reacional, possibilitando sua fácil separação após a reação. Além desse fator, a imobilização enzimática confere maior estabilidade ao catalisador, o que permite sua reutilização em vários ciclos experimentais. **Objetivo:** Este trabalho teve por objetivo avaliar a atividade da beta-glicosidase imobilizada em nanofolhas de grafeno. **Método:** Os experimentos de imobilização realizados correspondem ao período entre agosto de 2014 e julho de 2015. Foram utilizadas duas enzimas β-glicosidase: uma comercializada pela Toyobo do Brasil e outra produzida no Laboratório de Bioquímica CAV/UDESC. A imobilização da enzima deu-se por adsorção física por meio do contato de nanofolhas de grafeno com solução enzimática em diferentes concentrações e distintas condições de pH. **Resultado:** Com análise dos experimentos pode-se observar que a imobilização por adsorção não altera as características da enzima. Porém, apresenta baixo rendimento, uma vez que não permite grande número de reutilizações da β-glicosidase imobilizada em processos hidrolíticos. Palavras-chaves: Hidrólise enzimática, imobilização, grafeno

[1] Acadêmico do Curso de Engenharia Ambiental – CAV-UDESC, bolsista de iniciação científica, PROIP/UDESC – diego.hoefling@gmail.com.
[2] Acadêmica do Curso de Engenharia Ambiental – CAV-UDESC – tamiresnedel@gmail.com.
[3] Acadêmico do Curso de Engenharia Ambiental – CAV-UDESC – andersonalbino.g@gmail.com.
[4] Professor Orientador - CAV-UDESC - everton.skoronski@udesc.br.
[5] Professora Orientadora - CAV-UDESC - maria.borba.magalhaes@gmail.com.

ID:24293

MACROFAUNA BENTÔNICA NAS NASCENTES DO RIO CAVEIRAS

Alaide Cristina de Bem Matos [1] Estudante de Engenharia Ambiental da Universidade do Estado de Santa Catarina, Email: cris_debem@hotmail.com
Josiane Teresinha Cardoso [2] Professora do departamento de Engenharia Ambiental da Universidade do Estado de Santa Catarina, Email: josiane.cardoso@udesc.br
Bárbara Gabriela Madruga Mecabô [3] Estudante de Engenharia Ambiental da Universidade do Estado de Santa Catarina, Email: barbara_madruga@yahoo.com.br
Eduardo Amaral Stradioto Neto [4] Estudante de Engenharia Ambiental da Universidade do Estado de Santa Catarina, Email: eduardo.stradioto@gmail.com
Natan Liz De Nale Zambelli [5] Estudante de Engenharia Ambiental da Universidade do Estado de Santa Catarina, Email: natanzambelli@hotmail.com
Suziana Mannrich [6] Estudante de Engenharia Ambiental da Universidade do Estado de Santa Catarina, Email: suzi_anamannrich@hotmail.com

Introdução: A poluição tem impactado os ecossistemas aquáticos causando a sua desestabilização e afetando, direta e indiretamente, as comunidades ali presentes. Como a qualidade da água está ligada diretamente com a população que dela usufrui, tem-se a necessidade de monitorar a mesma, facilitando assim uma melhor gestão dos recursos hídricos do local. Os macroinvertebrados bentônicos são um grupo de organismos que colonizam intensamente os ecossistemas aquáticos, sendo intensamente utilizados como bioindicadores de qualidade da água. **Objetivo:** Determinar a macrofauna bentônica nas nascentes do Rio Caveiras presentes em uma área preservada no Planalto Sul Catarinense. **Materiais e Métodos:** O estudo foi feito na RPPN Complexo Serra da Farofa em Painel, SC. Fizeram-se três coletas: outubro e dezembro/2014 e fevereiro/ 2015 em 6 pontos. Em cada local, coletou-se três amostras de sedimento utilizando-se um amostrador do tipo Surber. As amostras foram transferidas para o Laboratório de Toxicologia Ambiental da UDESC onde os macroinvertebrados foram triados e identificados ao nível taxonômico de Família. Após a identificação foi aplicado o índice HFBI para determinar a qualidade da água. **Resultados e Discussão**: Nas três coletas realizadas, obteve-se um total de 5.132 exemplares pertencentes a 36 Famílias, sendo Hydrobiidae, Aeglidae e Helicopsychidae as mais abundantes. Atraves do índice HFBI encontrou-se uma boa qualidade da agua em todos os pontos, havendo uma poluição leve apenas no ponto 6. Com o presente estudo pode-se concluir que a água nessa parte da bacia do rio Caveiras apresenta uma boa qualidade apresentando uma pequena alteração apenas no ponto em que há contato com ações antrópicas (pecuária e moradia).

Palavras-chave: biodiversidade, biomonitoramento, água

ID:24295

CUIDANDO DO NOSSO PLANETA

Alaide Cristina de Bem Matos [1] Estudante de Engenharia Ambiental da Universidade do Estado de Santa Catarina, Email: cris_debem@hotmail.com
Claudia Camargo Campos [2] Professora do departamento de Engenharia Ambiental da Universidade do Estado de Santa Catarina, Email: claudia.campos@udesc.br
Bruno Álvaro Schina [3] Estudante de Engenharia Ambiental da Universidade do Estado de Santa Catarina, Email: brunoalvaroschina@gmail.com
Renan Sérgio Bocasanta [4] Estudante de Engenharia Ambiental da Universidade do Estado de Santa Catarina, Email: renansergiob@hotmail.com
Rodrigo Morche [5] Estudante de Engenharia Ambiental da Universidade do Estado de Santa Catarina, Email: rodrigo_morche@hotmail.com
Laís Sartori [6] Estudante de Engenharia Ambiental da Universidade do Estado de Santa Catarina, Email: lais.sartori@hotmail.com

Introdução: Com o passar dos anos o clima em diferentes partes do globo tem se alterado, causando grandes impactos a sociedade. Muitas mudanças estão associadas a ações humanas, em decorrência da falta de conscientização de como o microclima local pode ser alterado em função de diferentes ações. Problemas ambientais são enfrentados no dia a dia, o que reforça a necessidade de se buscar ações que promovam o crescimento sócio econômico sem agressão ao meio ambiente, usando os recursos naturais de forma inteligente, garantindo um desenvolvimento sustentável. **Objetivo**: Este projeto visa devolver uma melhor socialização e integração dos alunos da graduação para com a sociedade através da conscientização socioambiental, assim como trabalhar a educação e conscientização ambiental com crianças, tornando-as agentes formadores em suas comunidades. **Métodos**: A ação é desenvolvida na sede da Associação do Banco do Brasil de Lages, a qual atende em torno de 120 crianças da rede municipal de ensino. Propõe promover uma educação socioambiental as crianças, através do conhecimento de práticas de cidadania, direitos e deveres dos cidadãos, habilidades e atitudes voltadas para a preservação do meio ambiente, promovendo assim uma formação consciente e participativa. São desenvolvidas atividades na forma de oficinas com dinâmicas como trabalhos manuais e jogos iterativos. **Resultados e Discussão:** A aplicação das oficinas tem alcançado as expectativas, as crianças respondem positivamente a atividades mostrando interesse pelos temas trabalhados, e assim, através da conscientização e sensibilização das crianças, estão preparando-as, desde cedo, para cuidar bem da natureza de maneira consciente, incentivando-as a ser protagonistas de ações coletivas de preservação do meio ambiente. **Palavras Chaves:** Educação ambiental, Clima, Meio Ambiente

ID:24311

ESPUMANTE MOSCATEL: TENDÊNCIA DO MERCADO VITÍCOLA BRASILEIRO

Ana Luiza Arruda[1], Douglas André Würz[2], Gabriel Souza[3], José Luiz Marcon Filho[4], Leo Rufato[5], Marcus Outemane[1].

Palavras chaves: Método Asti, comercialização.

Introdução: No ano de 1978 o mercado brasileiro conheceu o primeiro Moscatel Espumante elaborado na Serra gaúcha de Garibaldi: Asti Spumanti MARTINI. A definição legal do Moscatel Espumante no Brasil traduz a definição do Asti italiano: espumante natural elaborado exclusivamente com a variedade Moscatel e cujo anidrido carbônico é resultante de uma única fermentação em recipiente fechado. **Objetivo:** O objetivo desse trabalho é fazer um levantamento estatístico da comercialização de espumantes Moscatel no Brasil, e analisar a importância do Moscatel para o setor vitícola brasileiro. **Material e Métodos:** A coleta de dados foi realizada no acervo bibliográfico da Universidade do Estado de Santa Catarina, bem como levantamento dos dados em instituições responsáveis pela elaboração e divulgação dos dados de produção e comercialização de uva e vinho, como: IBRAVIN, MAPA e Embrapa Uva e Vinho. **Resultados e Discussões:** Do ano 2004 á 2014 houve um acréscimo de 614% na comercialização de Espumante Moscatel no Brasil, com as vendas passando de 0,7 milhões de litros para 4,3 milhões de litros. Esses dados evidenciam a importância do Moscatel no mercado Vitivinícola Brasileiro, e servem de subsídios para novos investimentos no setor, que devem considerar o espumante Moscatel como produto de grande potencial de vendas para os próximos anos.

[1]Estudante de Agronomia, Bolsista de Iniciação Científica (CAV/UDESC) – analuiza1arruda@hotmail.com
[2]Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Produção Vegetal (CAV/UDESC)
[3]Curso técnico em Química
[4]Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Produção Vegetal (CAV/UDESC)
[5]Professor Adjunto do Departamento de Agronomia (CAV/UDESC)

ID:2348

ENOTURISMO: UMA NOVA ATIVIDADE ECÔNOMICA PARA SÃO JOAQUIM – SANTA CATARINA

Ana Luiza Arruda[1],
Douglas André Würz[2],
Diego Ouriques[3],
Ricardo Allebrandt[4],
Aike Anneliese Kretzschmar[5],
Marcus Outemane[1].

Introdução: O enoturismo tem sido uma atividade importante para a economia de algumas regiões, principalmente no Sul do país, onde se concentra o maior volume de produção de uva e vinho. Atualmente Santa Catarina é o segundo maior produtor de vinhos finos no Brasil, com destaque para o município de São Joaquim. A região vitivinícola de São Joaquim pode ser definida pela presença das belezas naturais inigualáveis e elaboração de vinhos reconhecidos pela sua qualidade a nível nacional e internacional. Nesse contexto, o enoturismo surge como uma alternativa promissora para desenvolvimento da região. **Objetivo:** O objetivo desse trabalho é fazer um levantamento das Vinícolas de São Joaquim que possuem atividades e infraestrutura voltada para o Enoturismo. **Material e Métodos:** Através de uma pesquisa realizada por um questionário com as vinícolas situadas no Munícipio de São Joaquim foi elaborado um levantamento quantitativo das vinícolas que trabalham com Enoturismo. **Resultados e Discussões:** A vitivinicultura de altitude passou a ser desenvolvida comercialmente na região de São Joaquim a partir de 2002, e atualmente existem onze empresas que possuem os vinhedos situados em seu território. Destas, seis (54,5%) possuem infraestrutura e atividades voltadas para o Enoturismo. Com um faturamento anual de R$ 30 milhões, as Vinícolas veem o Enoturismo como uma atividade promissora e investimentos nessa área estão sendo realizados.

Palavras chaves: Vinhos de Altitude, Vitivinicultura, desenvolvimento econômico.

[1]Estudante de Agronomia, Bolsista de Iniciação Científica (CAV/UDESC) – analuiza1arruda@hotmail.com
[2]Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Produção Vegetal (CAV/UDESC)
[3]Curso técnico em Química
[4]Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Produção Vegetal (CAV/UDESC)
[5]Professor Adjunto do Departamento de Agronomia (CAV/UDESC)

ID:24349

BIOMASSA DE MUDAS DE *Eucalyptus dunnii* EM FUNÇÃO DO MANEJO HÍDRICO E O USO DO HIDROGEL

[1] Dionéia Felippe - Engenheira Florestal, Mestranda em Engenharia Florestal (CAV/UDESC) – dioneia.felippe@gmail.com
[2] Marcio Carlos Navroski - Professor do Departamento de Engenharia Florestal (CAV/UDESC) – marcio.navroski@udesc.br
[3] Taciana Frigotto - Engenheira Florestal, Mestranda em Engenharia Florestal (CAV/UDESC) – tacianafrigotto@gmail.com
[4] Aline Meneguzzi - Engenheira Florestal, Mestranda em Engenharia Florestal (CAV/UDESC) – alinemeneguzzi@yahoo.com.br;
[5] Luan Vieira Galvani - Graduando em Engenharia Florestal (CAV/UDESC)–luangalvani@florestal.eng.br,
[6] Erasmo Luis Tonett - Graduando em Engenharia Florestal (CAV/UDESC)–erasmo.l@hotmail.com
[7] Douglas Honório Bueno - Graduando em Engenharia Florestal (CAV/UDESC)–douglas_buenno@hotmail.com

Introdução: A principal causa das taxas de mortalidade de mudas de espécies florestais, logo após o plantio, é a incapacidade das mesmas de se manterem hidratadas. Diante disto, a adição de polímeros hidroretentores (hidrogel) surge como alternativa de aumentar a disponibilidade de água no solo. **Objetivo:** Determinar a qualidade das mudas de *Eucaliptus dunni*, através da biomassa seca,em função de manejos hídricos e o uso do hidrogel. **Método:** O experimento foi realizado em casa de vegetação do CAV/UDESC, localizado no município de Lages-SC, durante o período de outubro e novembro de 2014. Utilizou-se mudas de origem seminal, com altura de aproximadamente 25 cm, e vasos com 5 L de capacidade contendo solo Cambissolo Húmico alumínico. Nos vasos contendo o hidrogel foram adicionados 250 mL na forma já hidratada, antes da realização do plantio da muda, na concentração de 3 g L^{-1}. Utilizou-se DIC com 5 repetições cada. Foram utilizados quatro tratamentos: adição de hidrogel e irrigação a cada 3 dias; adição de hidrogel e irrigação a cada 6 dias; sem hidrogel e irrigação a cada 3 dias e, sem hidrogel e irrigação a cada 6 dias.Após 46 dias do plantio foram avaliados biomassa radicular e da parte aérea. **Resultados:** A massa seca radicular foi superior (2,17 g) na presença do hidrogel comparado na ausência deste polímero (1,12 g). O mesmo ocorreu para massa seca da parte aérea aonde os tratamentos com hidrogel foram superiores (4,35 g) aos tratamentos sem o hidrogel (2,34 g). **Conclusão:**A adição de hidrogel de 3g L^{-1}e a frequência de irrigação a cada 3 dias garantiu melhor qualidade de mudas de *Eucalyptus dunnii*.

Palavras-chaves: Biomassa seca, polímero hidroretentor, irrigação.

ID: 24386

CULTIVO *in vitro* DE SEMENTES DE *Physalis Angulata* EM DIFERENTES MEIOS DE CULTURA

Mariana Nunes de Souza[1], Samila Silva Camargo[2], Aline Meneguzzi[3], Ana Luiza Arruda[1], Mayra Juline Golçalves[4], Leo Rufato[5]

Introdução - A Physalis é uma nova forma de diversificação para pequenos produtores, surgindo como uma opção interessante de cultivo. Por meio do cultivo *in vitro* é possível obter um material de alta qualidade genético-sanitária, um grande número de mudas em um curto espaço de tempo, além de proporcionar uma maior homogeneidade destas. **Objetivo** - Avaliar a germinação *in vitro* de sementes de *Physalis angulata*, em diferentes concentrações de sais e vitaminas do meio de cultura MS e diferentes concentrações de ácido giberélico. **Método** - Avaliou-se o efeito de dois meios de cultura: MS e ½ MS, com completa e metade concentração de sais e vitaminas, respectivamente, e também diferentes concentrações de ácido giberélico (0,0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 e 1,0 $mg.L^{-1}$), totalizando-se assim, 12 tratamentos com 6 repetições de 4 sementes cada. Após o estabelecimento *in vitro*, as sementes foram mantidas em sala de crescimento, com condições controladas de 27 $\mu mol.m^{-2}.s^{-1}$ de intensidade luminosa, temperatura de 25 ± 2ºC e fotoperíodo de 16 horas, por um período de 120 dias. **Resultados e discussão** - O protocolo para assepsia utilizado foi eficiente, não havendo registro de contaminação nas unidades experimentais. De modo semelhante, não foi verificado oxidação dos meios de cultura e das sementes. Para a germinação das sementes, verificou-se que não houve diferença significativa entre as diferentes concentrações de ácido giberélico analisadas, entretanto, para as diferentes concentrações do meio MS, os melhores resultados foram encontrados no meio ½ MS.

Palavras-Chave: micropropagação, germinação, ácido giberélico

[1]Estudante de Agronomia, Bolsista de Iniciação Científica (CAV/UDESC) – nananunes_souza@hotmail.com
[2]Engenheira Agrônoma, Doutoranda em Produção Vegetal (CAV/UDESC)
[3]Engenheira Florestal, Mestranda em Engenharia Florestal (CAV/UDESC)
[4]Bióloga, Pós-Doutoranda em Produção Vegetal (CAV/UDESC)
[5]Professor Adjunto do Departamento de Agronomia (CAV/UDESC)

ID: 24391

GERMINAÇÃO '*in vitro*' DE SEMENTES DE ROMÃZEIRA EM MEIOS COM DIFERENTES DENSIDADES

Mariana Nunes de Souza[1], Samila Silva Camargo[2], Fernanda Grimaldi[3], Ana Luiza Arruda[1], Mayeve Didomenico Melo[1], AikeAnneliese Kretzchmar[4]

Introdução: A família *Punicaceae*, constituída de apenas um gênero, abrange duas espécies, dentre estas a romãzeira (*Punica granatum* L.), utilizada como planta frutífera, ornamental (parques e jardins) e medicinal. A técnica da micropropagação possibilita a obtenção de plantas em larga escala, em um curto período de tempo e com alta qualidade genético-sanitária. **Objetivo:** Este trabalho teve como objetivo avaliar a germinação de sementes de romãzeira estabelecidas *in vitro*, em meios com diferentes densidades (líquido e sólido). **Material e Métodos:** O experimento foi realizado no Laboratório de Micropropagação Vegetal (CAV/UDESC). Avaliou-se o efeito do meio WPM sob duas diferentes densidades: sólido (meio WPM com utilização de ágar) e líquido (meio WPM com utilização de espumas fenólicas) totalizando dois tratamentos, com 20 repetições, contendo quatro sementes cada. Após o estabelecimento *in vitro*, as sementes foram colocadas no escuro por um período de 7 dias e após esse período foram mantidas em sala de crescimento, com condições controladas por 30 dias. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. **Resultados e Discussão:** Houve diferença significativa entre os dois tratamentos analisados, meio WPM com utilização de ágar e meio WPM com espumas fenólicas, apresentando uma média de germinação por tratamento de 1,01 e 2,06, respectivamente. Sendo assim, o meio de cultura que apresentou melhor resultado para a germinação das sementes, foi o WPM líquido com a utilização das espumas fenólicas.

Palavras chave: *Punica granatum* L., cultura de tecidos

[1]Estudante de Agronomia, Bolsista de Iniciação Científica (CAV/UDESC) – nananunes_souza@hotmail.com
[2]Engenheira Agrônoma, Doutoranda em Produção Vegetal (CAV/UDESC)
[3]Biologa, Pós-Doutoranda em Produção Vegetal (CAV/UDESC)
[4]Professora Adjunta do Departamento de Agronomia (CAV/UDESC)

ID:24698

GESTÃO DO CONHECIMENTO E DESENVOLVIMENTO DE AÇÕES DE RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL: UM ESTUDO DE CASO.

Mestranda: Sayonara Varela
Prof.ª Dr.ª Lilia Aparecida Casagrande de Oliveira
Prof.ª Dr.ª Cristina Keiko Yamaguchi
Prof.ª Dr.ª Lucia Ceccato de Lima

RESUMO: **Introdução:** Atualmente as ações das empresas em relação aos impactos econômicos e sociais ambientais tem se modificado substancialmente, vez que os consumidores, ao longo do tempo, passaram a ser mais exigentes e informados. Uma série de fatores contribuiu para que a sociedade do conhecimento repensasse o modelo de desenvolvimento com base no crescimento econômico que até então desconsiderava as questões socioambientais. Seguindo essa lógica, parece que as organizações têm sido reativas as normativas ambientais. Também cria estratégias, diretrizes e ações de responsabilidade socioambientais visando a sustentabilidade, bem como para otimizar sua imagem perante os consumidores. **Objetivo:** Esta pesquisa objetiva analisar as contribuições da Gestão do Conhecimento para o desenvolvimento de ações de responsabilidade socioambiental em 14 indústrias de médio e grande porte da serra catarinense. **Método:** Trata-se de uma pesquisa com abordagem quali-quantitativa, descritiva, realizada por meio de levantamento de informações e obtenção dos dados através da aplicação de questionários junto aos colaboradores e entrevista estruturada. Com os responsáveis pela Gestão do Conhecimento e/ou pela Responsabilidade Socioambiental. **Resultados Esperados**: Como resultados desta pesquisa espera-se contribuir com o processo de Gestão do Conhecimento para o desenvolvimento de ações de responsabilidade socioambiental de modo proativo por parte das organizações bem como, utilizando a gestão do conhecimento como ferramenta de empreendimento, gestão ambiental e financeira.

Palavras Chave: Gestão do Conhecimento. Responsabilidade Socioambiental. Industrias de Médio e Grande Porte.

ID: 24825

CIDADE SUSTENTÁVEL: ASPECTOS SOCIOAMBIENTAIS EM ÁREA DE AFLORAMENTO DO AQUÍFERO GUARANI NA ÁREA URBANA, LAGES (SC)

Ada Giovana Fornari[1]
Lucia Ceccato de Lima[2]
Marina Patrício de Arruda[3]
Gastão Pericles Lopes Carsten [4]

INTRODUÇÃO: Diariamente somos informados sobre questões relacionadas ao uso das águas, escassez de recursos hídricos, contaminação de rios e lençol freático, irregularidade nos regimes naturais das chuvas, poluição e contaminação, são inúmeros os dados e estudos. As maiores reservas de água doce potável do mundo são subterrâneas, sendo consideradas um recurso infinito e renovável; entretanto, tem-se identificado um fenômeno de *stress* hídrico, uma vez que o consumo tem excedido a taxa de recarga das mesmas, além da baixa qualidade das águas que retornam aos reservatórios subterrâneos. Entre o sudeste e o sul do Brasil encontra-se o segundo maior reservatório subterrâneo de água potável do mundo, o Aquífero Guarani. A cidade de Lages apresenta uma área de afloramento do Aquífero Guarani no bairro Santa Cândida. A ocupação humana nestas áreas, sem controle de dejetos e saneamento básico, geram danos severos ao aquífero. **OBJETIVO:** Esta pesquisa objetiva analisar aspectos socioambientais em área de afloramento do aquífero guarani na área urbana, Lages (SC), na perspectiva desenvolver uma cidade sustentável. **MÉTODO**: A metodologia será qualitativa, com grupo focal, por meio de entrevistas semiestruturadas. Sendo realizadas visitas *in loco* para observações de campo e registros fotográficos, elaboração de mapas temáticos e analise documental. **RESULTADOS PARCIAIS:** Até o momento foram realizados levantamentos de mapas e imagens aéreas, observação de campo com uma visita e registro fotográfico. **DISCUSSÃO:** Os resultados parciais mostram que existem impactos socioambientais em áreas de afloramento do aquífero guarani, e a necessidade de discutir estratégias para desenvolver uma cidade sustentável.

PALAVRAS-CHAVE: Cidade sustentável. Aspectos socioambientais. Área urbana.

[1] Mestranda em Ambiente e Saúde pela Universidade do Planalto Catarinense-UNIPLAC, Arquiteta e Urbanista – UNISUL, giovanafornari@gmail.com
[2] Professora pesquisadora do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Saúde da Universidade do Planalto Catarinense-UNIPLAC, ceccato@brturbo.com.br
[3] Professora pesquisadora do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Saúde da Universidade do Planalto Catarinense-UNIPLAC, marininha@terra.com.br
[4] Mestrando em Ambiente e Saúde pela Universidade do Planalto Catarinense-UNIPLAC, arqcarsten@gmail.com

ID: 24834

ELETROACUPUNTURA E HOMEOPATIA PARA ENRAIZAMENTO DE (*Lavandula x intermedia* Emeric ex Loiseleur)

Cleiton Arendartchuk.[1]; cleiton.a@ufsc.br Técnico em Agropecuária; Farmacêutico

Lírio Luiz Dal Vesco[1]; lirio.luiz@ufsc.br Professor UFSC;

Crysttian Arantes Paixão.[1]; crysttian.arantes.paixao@ufsc.br Professor UFSC;

Mari Inês Carissimi Boff C.[2]; mari.boff@udesc.br Professora CAV Udesc;

Pedro Boff[3]p.boff@epagri.sc.gov.br Pesquisador Epagri e Professor

1 Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC

2 Universidade do Estado de Santa Catarina-UDESC, Lages SC

3 Epagri-Lages

Resumo. A substituição do ácido indol butírico (IAB) no enraizamento de lavanda *Lavandula* x *intermedia* cv. Grosso foi avaliado com a associação de eletroacupuntura combinada à homeopatia. Experimento foi conduzido com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos utilizados foram: a) AIB 5mM (cinco mili Mols) em pó; b) talco inerte; c) eletroacupuntura com AIB na 3CH (centesimal Hahnemanniana); d) eletroacupuntura; e) eletroacupuntura com preparado de *Cyperus* na 3CH. Sendo as homeopatias aplicadas na agulha de acupuntura, antes da eletroacupuntura de duração de 10 minutos. A irrigação foi em cinco turnos diários de cinco minutos. Avaliou-se o comprimento das raízes, tamanho dos brotos, número de brotos e sobrevivência, aos 159 dias. Para a sobrevivência foi observado com eletroacupuntura associada à homeopatia de *Cyperus* sendo maior que o tratamento convencional de AIB. Conclui-se que os tratamentos onde há algum tipo de eletroacupuntura proporciona pequeno aumento de enraizamento de estacas de lavanda híbrida, relevante, mas estatisticamente de baixo impacto. Onde essa melhora deve ser abordada noutro estudo, com ajustes da metodologia em uso. Não houve maiores relevâncias estatísticas noutros itens de avaliação.

Palavras chave: eletroacupuntura; homeopatia, brotações, raízes.

LA ELECTROACUPUNTURA Y LA HOMEOPATÍA PARA LA INDUCCIÓN DEL LO ENRAIZAMIENTO *(Lavandula x intermedia Emeric ex Loiseleur)*

Resumen. La sustitución del ácido indolbutírico (IAB) en Lavanda Lavandula x intermedia enraizamiento cv. Grosso se evaluó con la asociación electroacupuntura combinada con la homeopatía. El experimento se llevó a cabo con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Los

tratamientos fueron: a) 5 mM AIB (cinco mili moles) de polvo; b) talco inerte; c) electroacupuntura con AIB en 3CH (centésimas de Hahnemann); d) electroacupuntura; e) electroacupuntura con preparados Cyperus en 3CH. Son los Homeopatía aplicados en la aguja de acupuntura, antes de que la duración de 10 minutos de la electroacupuntura. Riego era cinco turnos diarios cinco minutos. Evaluado la longitud de la raíz, el tamaño de las yemas, brotes y la supervivencia, a 159dias. Para la supervivencia se observó con asociados electro homeopatía de Cyperus es mayor que el tratamiento convencional de la IBA. Se concluyó que los tratamientos donde hay algún tipo de electroacupuntura proporciona pequeño aumento enraizamiento de estacas de lavanda híbridos pertinentes pero estadísticamente bajo impacto. Donde esta mejora debería tratarse en otro estudio, con ajustes metodológicos en uso. No hubo mayor relevancia en otros criterios de encuestas estadísticas.

Palabras clave: electroacupuntura; homeopatía, brotes, raíces.

ELECTROACUPUNTURE AND HOMEOPATHY FOR ROOTING INDUCTION OF *(Lavandula x intermedia Emeric ex Loiseleur)*.

Abstract: The substitution of indole butyric acid (IBA) at Lavender Lavandula x intermedia rooting cv. Grosso was evaluated with electroacupuncture association combined with homeopathy. Experiment was conducted with five treatments and four replications. The treatments were: a) 5 mM AIB (five milli Mols) powder; b) inert talc; c) electroacupuncture with AIB in 3CH (centesimal Hahnemann); d) electroacupuncture; e) electroacupuncture with prepared Cyperus in 3CH. It is the homeopathies applied in the acupuncture needle, before the 10 minutes duration of electroacupuncture. Irrigation was five daily shifts five minutes. Evaluated the root length, size of buds, shoots and survival, to 159dias. For survival was observed with associated electro homeopathy of Cyperus being greater than the conventional treatment of IBA. It was concluded that the treatments where there is some type of electroacupuncture provides small increase rooting of hybrid lavender cuttings relevant but statistically low impact. Where this improvement should be addressed in another study, with methodology adjustments in use. There were no major relevance in other statistical survey criteria.

Keywords: electroacupuncture; homeopathy, shoots, roots.

ID:24866

PLANEJAMENTO URBANO E A OCUPAÇÃO DO SOLO NO ENTORNO DOS CÓRREGOS LAGES (SC)

Gastão Pericles Lopes Carsten[1]
Lucia Ceccato de Lima[2]
Marina Patrício de Arruda[3]
Fernanda Xavier de Souza[4]
Ada Giovana Fornari[5]

INTRODUÇÃO: O planejamento urbano é uma ferramenta para o ordenamento e desenvolvimento do espaço urbano articulado com a sustentabilidade, a mobilidade urbana, o uso e a ocupação do solo, a proteção dos mananciais e cursos de água, de espaços de lazer e equipamentos urbanos, entre outros. Nesta pesquisa o foco principal é a proteção dos cursos de água. **OBJETIVO:** Avaliar a efetividade do Plano Diretor quanto a ocupação do solo no entorno dos córregos em Lages (SC). **MÉTODO:** A pesquisa será quali-quantitativa com a realização de visitas in loco para observações de campo e registros fotográficos, elaboração de mapas temáticos com recursos de geoprocessamento, analise documental e grupo focal com os moradores do córrego Ipiranga Lages (SC). **RESULTADOS PARCIAIS:** Até o momento foram realizados levantamentos de mapas e imagens aéreas, observação de campo com uma visita e registro fotográfico. **DISCUSSÃO:** Os resultados parciais mostram que o uso e ocupação do solo ocorrem de forma inadequada, haja vista, que não é percebida sua efetividade.

PALAVRAS-CHAVE: Planejamento urbano. Ocupação do solo. Córregos urbanos.

[1] Mestrando em Ambiente e Saúde pela Universidade do Planalto Catarinense-UNIPLAC, arqcarsten@gmail.com
[2] Professora pesquisadora do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Saúde da Universidade do Planalto Catarinense-UNIPLAC, ceccato@brturbo.com.br
[3] Professora pesquisadora do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Saúde da Universidade do Planalto Catarinense-UNIPLAC, marininha@terra.com.br
[4] Mestranda em Ambiente e Saúde pela Universidade do Planalto Catarinense-UNIPLAC, nanda2202@hotmail.com
[5] Mestranda em Ambiente e Saúde pela Universidade do Planalto Catarinense-UNIPLAC, giovanafornari@hotmail.com

ID:24924

ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA EM LAGES, SANTA CATARINA

Edilaine Duarte[1]
Klerysson Julio Farias[2]
Guilherme Neto do Santos[3]
Alessandra Schnaider Monteiro[4]
Aline Gross[5]
Manoela Bez Vefago[6]

RESUMO

Introdução: A Floresta Ombrófila Mista apresenta como principal componente florístico a espécie *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, onde se destaca pelo porte e densidade. **Objetivo:** caracterizar a estrutura fitossociológica de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista, em Lages, Santa Catarina. **Métodos:** o levantamento da vegetação arbórea foi realizado em abril de 2015 e contou com a instalação de 10 parcelas de 100 m² (10x10 m), totalizando 1000 m². Foram amostrados todos os indivíduos arbóreos com DAP (diâmetro à altura do peito) ≥ 5,0 cm e calculados os descritores fitossociológicos de densidade absoluta e relativa, frequência absoluta e relativa, dominância absoluta e relativa, o índice de valor de importância e o índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e a equabilidade de Pielou (J'). **Resultados e discussão:** foram amostrados 131 indivíduos, distribuídos em 41 espécies, 35 gêneros e 20 famílias botânicas. A família de maior riqueza de espécies foi Myrtaceae, seguida por Salicaceae. As espécies que obtiveram maior valor de importância na amostragem foram *Matayba elaeagnoides* (14,98%) e *Araucaria angustifolia* (13,56%), as quais também apresentaram os maiores valores de densidade e frequência nas parcelas amostradas. A distribuição diamétrica demonstrou padrão J invertido, com maior densidade de indivíduos nas classes de menor diâmetro. A diversidade de Shannon (H') foi de 3,1 nats/indivíduo e a equabilidade de Pielou (J), igual a 0,83. O fragmento apresentou uma grande diversidade de espécies, com elevada densidade de indivíduos de menor porte, o que é essencial para a manutenção e avanço sucessional da floresta.

PALAVRAS-CHAVE: Distribuição diamétrica, Diversidade, Densidade.

[1]Engenheira Florestal, Mestranda em Engenharia Florestal, UDESC, (ediduarte10@gmail.com)
[2]Graduando do curso de Engenharia Florestal, UDESC, (kjfarias.efl@gmail.com)
[3]Graduando do curso de Engenharia Florestal, UDESC, (guineto.florestal@gmail.com)
[4]Graduanda do curso de Engenharia Florestal, UDESC, (alessandramonteiro04@hotmail.com)
[5]Engenheira Florestal, Mestranda em Engenharia Florestal, UDESC, (alinegros@hotmail.com)
[6]Engenheira Florestal, Mestranda em Engenharia Florestal, UDESC, (manuvefago@gmail.com)

ID:24940

QUICUIO: DA AGRESSIVIDADE A UMA OPORTUNIDADE

Cintia Hoffer da Rocha – Doutoranda em Produção Vegetal – CAV/ UDESC- cintiahoffer@gmail.com

Tienko Vitor da Rocha – Técnico em Agropecuária – UFSC/ Curitibanos- tienko.vitor@ufsc.br

RESUMO: O manejo sustentável das pastagens está ganhando cada vez mais espaço na pesquisa mundial, visando maior desempenho animal aliado à preservação dos recursos naturais. A agressividade é a propriedade que possuem certas plantas de alastrarem-se rápida e vigorosamente, individuais ou em sociedade com outras espécies. Plantas desta natureza são comumente chamadas invasoras, sobretudo quando essa característica for indesejável (Torres, 1954). O quicuio (Pennisetum clandestinum) tem sido considerado por muitos como uma planta muito agressiva, e que atrapalha o manejo de outras espécies forrageiras. Por outro lado, esta forrageira tem sido reputada como umas das gramíneas mais ricas, apresentando um teor de proteína em algo que se aproxima da alfafa, principalmente, quando nova. O objetivo deste trabalho foi avaliar os padrões de deslocamento de bovinos em pastos de capim-quicuio, submetidos a diferentes alturas de entrada e mesma severidade de desfolhação de 50%. O experimento foi realizado no setor de bovinocultura leiteira do CAV/UDESC, durante os meses de abril e maio de 2013. O delineamento experimental foi em blocos completos casualizados com três repetições e quatro tratamentos. Os tratamentos foram quatro alturas em pré-pastejo: 25, 20, 15 e 10 cm, associados com uma severidade de desfolhação de 50% destas alturas. Os animais na fase inicial de rebaixamento dos pastos apresentaram diferenças nos padrões de deslocamento, indicando que alturas de dossel de 20 e 25 cm (em pastos de capim-quicuiu) apresentam melhores condições ao processo de forrageamento. Já na fase final, os animais não apresentaram diferenças entre os tratamentos, sugerindo que utilizando a faixa de 50% de rebaixamento dos pastos os animais já encontram dificuldades no processo de busca por forragem, independente de metas de alturas em pré-pastejo.

Palavras-chave: *Pennisetum clandestinum*. Padrões de deslocamento. Rebaixamento do pasto

.ID:24943

AVALIAÇÃO DA MACROFAUNA EDÁFICA NA CULTURA DE BANANA EM SANTA ROSA DO SUL, SANTA CATARIANA

Camila Elis Casaril[1], Julio Cesar Pires Santos[1], Márcio Gonçalves da Rosa[1], Pâmela Niederauer Pompeo[1], Airton Luiz Bortoluzzi[2], Juarez Valdinei Ferreira[2]

A banana é uma das frutas mais consumidas no Brasil, representando uma importante atividade social e econômica. A macrofauna edáfica, por ser sensível às mudanças ambientais causadas pelo manejo do solo, pode ser um importante indicador de qualidade em sistemas de cultivo da banana. O objetivo do trabalho foi verificar a estrutura das comunidades de macrofauna edáfica em cultivo integrado (BSI) e cultivo convencional (BSC) de banana (Musa spp.) no município de Santa Rosa do Sul- SC, utilizando uma área de mata nativa (MN) como referência. As amostragens foram realizadas em agosto de 2015, através do método Tropical Soil Biology and Fertility (TSBF) em 6 transectos de 2 pontos amostrais por área (n=36), após a coleta os organismos foram triados manualmente e fixados em álcool. A identificação foi realizada utilizando um microscópio estereoscópio e classificou-se até o nível de ordem. Ao total foram identificados 926 indivíduos, distribuídos em 12 ordens taxonômicas, sendo 12 em BSC, 11 em MN e 10 em BSI, a maior frequência de ocorrência ocorreu para as ordens Oligochaeta em MN >BSI >BSC e Hymenoptera em BSC>BSI>MN. Avaliando o número de indivíduos por m² obteve-se em média 520 ind/m² na MN, 312 ind/m² no BSI e 264 ind/m² no BSC. Na avaliação estatística de contraste pela distribuição T-Studen, observou-se diferença significativa ($P<0,05$) no número de indivíduos por m² entre os dois sistemas de cultivo de banana, BSI e BSC, ($P=0,031$) e entre o BSC e MN ($P=0,038$), não houve diferenças significativas entre o BSI e MN ($P=0,093$).

Palavras chave: fauna edáfica, qualidade do solo, banana.

[1] Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias - UDESC/CAV, camycasaril@gmail.com
[2] Instituto Federal Catarinense - IFC Campus Santa Rosa do Sul

ID: 24948

COMPOSTAGEM E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS NO CAMPUS CURITIBANOS/ UFSC

[1] Carolina Novicki - Graduanda em Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC/campus Curitibanos. e-mail: carolinanovicki@gmail.com;

[2] Maria Helena Carvalho Bastos- Graduanda em Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC/campus Curitibanos. e-mail: maria_hcb@hotmail.com;

[3] José Filipe Santos Maciel – Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC/campus Curitibanos. e-mail: jose_filipe_123@hotmail.com;

[4] Karine Louise dos Santos[4] Professora Orientadora Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC/campus Curitibanos. e-mail:. karine.santos@ufsc.br.

Introdução: A compostagem é um processo de decomposição da matéria orgânica, importante para destinação correta dos resíduos orgânicos e seus subprodutos, utilizado especialmente na elaboração de substrato para as plantas. **Objetivo:** Este trabalho objetivou descrever a metodologia de compostagem e determinar a quantidade de resíduos orgânicos, em seus valores brutos gerados no Campus de Curitibanos- Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). **Material e métodos:** A coleta do material é realizada em lixeiras específicas disponibilizadas no Campus, recolhendo-as duas vezes na semana, realizando pesagem e a recondução dos resíduos para o local apropriado de compostagem localizado dentro da área didática/experimental do Campus. **Resultados**: Em 2014, no período de Março até Dezembro as quantidades brutas coletadas de resíduos compostados foram de 1522 kg. Já em 2015 foram coletados de janeiro até setembro 769 kg. A maior incidência de resíduos ocorreu no mês de Novembro de 2014 (204 kg). Até o momento foram totalizados 2291 kg de resíduos no período de dezenove meses, ou seja, em média 4,02 kg/dia. **Discussão:** Tendo em vista que esse resíduo poderia ser incorretamente destinado a locais que não promoveriam a função de convertê-lo em substrato, as ações realizadas no projeto estão minimizando os impactos ambientais. Ademais o composto gerado é utilizado em projetos de extensão a exemplo das Hortas Urbanas desenvolvido em comunidades carentes do município de Curitibanos. O projeto de compostagem vem auxiliando em ações de redução do impacto ambiental, ao mesmo tempo em que promove educação ambiental e ação social.

Palavras-chave: resíduo orgânico; compostagem; educação ambiental.

ID:24979

DESENVOLVIMENTO DE *Lactuca sativa* SUBMETIDA À COMPOSTOS PRODUZIDOS A PARTIR DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS

Lucas Silva Lourenço - Aluno Mestrado. CAV/UDESC. E-mail: , artur.ribeiroalmeida@gmail
Carine Farias Heinz - Aluna Graduação. CAV/UDESC. E-mail: cari.engflorestal@hotmail.com
Paulo Cezar Cassol - Dr. CAV/UDESC. E-mail: a2pc@cav.udesc.br
Ana Lúcia da Silva Lima - Professora Dr. IFSC – Campus São Lourenço do Oeste. E-mail: ana.lucia@ifsc.edu.br
Fábio Zanella - Professor Dr. IFSC – Campus São Lourenço do Oeste. E-mail: fabio.zanella@ifsc.edu.br
Fábio Júnior Nunes - Técnico Agrícola – IFSC – Campus Lages E-mail: fabio.nunes@ifsc.edu.br

Introdução: A VOSSKO localiza em Lages/ SC, processa e industrializa derivados de carne de frango, gerando mensalmente 22 toneladas de resíduos, oriundos do tratamento primário físico-químico do sistema de tratamento de efluentes da indústria. O tratamento e a disposição do lodo devem ser geridos para minimizar problemas ambientais como odor e o lançamento no ambiente de contaminantes e patógenos. Nesse contexto, a produção de composto a partir do lodo é uma alternativa viável e ecologicamente correta. **Objetivo:** Verificar a viabilidade do emprego do resíduo orgânico neutralizado como substrato para o cultivo vegetal. **Método:** O experimento foi conduzido em casa de vegetação no CAV/UDESC. Plantas de alface foram cultivadas em vasos contendo: 65% serragem e 35% lodo; 60% serragem, 30% lodo e 10% cinza; e 65% de serragem, 30% lodo e 5% cama. Sendo cada tratamento acrescido de quatro doses de nitrogênio (0, 100, 200 e 300) e uma adubação química (NPK: 150, 160 e 215, respectivamente). O período de desenvolvimento foi 42 dias e a coleta de dados ocorreu em julho de 2015. O delineamento experimental foi fatorial duplo com uma testemunha (3x4+1), o programa estatístico foi o ASSISTAT. Foram avaliadas: emissão de fluorescência da clorofila, clorofila total, área foliar, massa seca foliar e radicular, volume radicular e adensamento do solo. **Resultados:** As variáveis analisadas não diferiram estatisticamente entre os tratamentos. **Discussão**: As plantas desenvolveram bem nos diferentes compostos produzidos. Conclui-se que os compostos produzidos a partir de resíduos agroindustriais são viáveis para o cultivo de alface. Apoio Financeiro MEC/SETEC/CNPq.

Palavras-chave: Ambiente/Hortaliça/Massa Seca

ID:24982

SUSTENTABILIDADE: NEUTRALIZAÇÃO E DESTINO ÚTIL A RESÍDUOS ORGÂNICOS GERADOS EM PROCESSOS AGROINDUSTRIAIS

Lucas Silva Lourenço[1] - Aluno Mestrado. CAV/UDESC. E-mail: lucas22louren@hotmail.com
Carine Farias Heinz [2]- Aluna Graduação. CAV/UDESC. E-mail: cari.engflorestal@hotmail.com
Flávia Marina Souza da Costa[3] - Aluna Mestrado. CAV/UDESC. E-mail: flaviamarinasc@hotmail.com
Alessandro Lazzari Coelho[4] - Funcionário Especialização. Empresa VOSSKO. E-mail: lazzari@vosskodobrasil.com.br
Paulo Cezar Cassol [5]- Professor Dr. CAV/UDESC. E-mail: a2pc@cav.udesc.br
Ana Lúcia da Silva Lima [6] - Professora Dr. IFSC – Campus São Lourenço do Oeste. E-mail: ana.lucia@ifsc.edu.br

Introdução: Tendo em vista a necessidade de aumentar a sustentabilidade dos processos industriais, fazem-se necessárias alternativas de aproveitamento dos resíduos. Se tratando especificamente do lodo de estações de tratamento de efluentes, o qual é um material biodegradável, uma boa possibilidade é a realização de sua neutralização por processo de compostagem. Esta medida possibilita que o resíduo possa ser aproveitado como fertilizante orgânico. **Objetivo:** Este trabalho objetivou gerar uma alternativa sustentável do lodo de ETE de uma indústria avícola no emprego da compostagem para a produção de composto orgânico em diferentes concentrações de serragem e aditivos. **Método:** O experimento foi instalado na empresa VOSSKO localizada em Lages – SC entre os anos de 2014 e 2015. Realizou-se compostagem a partir do lodo gerado pela atividade dessa empresa. Foram utilizadas caixas de 1m³ com cinco tratamentos e três repetições. Durante o processo foi realizado o revolvimento manual das leiras e monitorado os valores de temperatura, umidade e pH. Após a maturação do composto orgânico foram avaliados atributos biológicos e químicos e comparados com as legislações vigentes para o emprego de fertilizante orgânico. As amostras para análises dos atributos foram coletadas no final do experimento que ocorreu após 108 dias da instalação. **Resultados e discussão:** O processo de compostagem foi eficiente para a neutralização do resíduo orgânico proveniente da ETE da indústria avícola para todos os tratamentos. Apresentou como resultado final na composição de fertilizante orgânico com os valores de macronutrientes 0,66% de nitrogênio, 1,11% de fósforo e 1,33% de potássio. Apoio Financeiro MEC/SETEC/CNPq.

Palavras-chave: Compostagem/Indústria/Resíduos

ID:24991

PARÂMETROS FISIOLÓGICOS DE *Viola tricolor* L. SUBMETIDA A COMPOSTOS PRODUZIDOS A PARTIR DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS

Artur Ribeiro de Almeida [1] - Aluno Mestrado. CAV/UDESC. E-mail: artur.ribeiroalmeida@gmail.com
Lucas Silva Lourenço[2] - Aluno Mestrado. CAV/UDESC. E-mail: lucas22louren@hotmail.com
Carine Farias Heinz [3] - Aluna Graduação. CAV/UDESC. E-mail: cari.engflorestal@hotmail.com
Paulo Cezar Cassol [4] - Professor Dr. CAV/UDESC. E-mail: a2pc@cav.udesc.br
Ana Lúcia da Silva Lima[5] - Professora Dr. IFSC – Campus São Lourenço do Oeste. E-mail: ana.lucia@ifsc.edu.br
Luciane Costa Oliveira [6] - Professora Dr. IFSC – Campus Lages. E-mail: luciane.costa@ifsc.edu.br

Introdução: O tratamento e a disposição do lodo devem ser geridos para minimizar problemas ambientais como odor e o lançamento no ambiente de contaminantes e patógenos. Ações ecologicamente corretas dão grandes contribuições para a conservação do ambiente. Entre essas, podemos citar a biodegradação controlada dos resíduos orgânicos, como medida essencial para viabilizar o potencial de incremento na fertilização do solo e evitar contaminações ambientais. **Objetivo:** Analisar parâmetros fisiológicos em *Viola tricolor* L. (amor perfeito) submetidas a compostos produzidos a partir de resíduos orgânicos agroindustriais. **Método:** O experimento foi conduzido em casa de vegetação no CAV/UDESC. As plantas de amor perfeito foram cultivadas em vasos contendo: 65% serragem e 35% lodo; 60% serragem, 30% lodo e 10% cinza; e 65% de serragem, 30% lodo e 5% cama. Sendo cada tratamento acrescido de quatro doses de nitrogênio (0, 100, 200 e 300) e uma adubação química (NPK: 150, 160 e 215, respectivamente). O período de desenvolvimento foi 68 dias e a coleta de dados ocorreu em setembro de 2015. O delineamento experimental foi fatorial duplo com uma testemunha (3 x 4 + 1), o programa estatístico foi o ASSISTAT. Os parâmetros avaliados foram: emissão de fluorescência da clorofila, clorofila total, área e massa seca foliar e adensamento do solo. **Resultados:** As variáveis analisadas não diferiram estatisticamente entre os tratamentos. **Discussão:** Os parâmetros fisiológicos analisados exprimiram respostas satisfatórias mediante os diferentes compostos empregados no cultivo das plantas. Apoio Financeiro MEC/SETEC/CNPq.

Palavras-chave: Compostagem/Clorofila/Fluorescência

ID:24993

BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *Poiretia latifolia* VOGEL (FABACEAE)

[1] Renê Marcos Maass - Mestrando em Produção Vegetal, Eng. Agrônomo, UDESC-CAV. renemarcosmaass@hotmail.com

[2] Mari Inês Carissimi Boff - Professora, Doutora, UDESC-CAV. mari.boff@udesc.br

[3] Pedro Boff - Pesquisador, Doutor, Estação Experimental da EPAGRI-Lages. pboff@epagri.sc.gov.br

[4] Murilo Dalla Costa - Pesquisador, Doutor, Estação Experimental da EPAGRI-Lages. murilodc@epagri.sc.gov.br

Introdução. A erva-de-touro *Poiretia latifolia*, espécie nativa do Planalto Serrano Catarinense, possui um óleo essencial com elevado potencial de uso farmacêutico e cosmético. Porém, seu potencial econômico ainda é negligenciado, existindo poucos estudos sobre sua multiplicação**. Objetivo.** O presente trabalho visa o estudo da biologia reprodutiva dessa espécie, com estudos de fenologia, sistema reprodutivo e ecologia da polinização. **Método.** A floração e frutificação de plantas de *P. latifolia* será avaliada em plantas mantidas em casa de vegetação e a campo. Para verificar a ocorrência de protândria ou protoginia, serão feitos estudos de viabilidade do pólen e receptividade do estigma em pré-antese e antese. O sistema reprodutivo será estudado avaliando-se a produção de sementes via xenogamia, geitonogamia e agamospermia, comparando-as com plantas submetidas à polinização natural. Sementes obtidas destes tratamentos serão submetidas a testes de germinação para verificar a ocorrência de danos por endogamia. O levantamento da entomofauna polinizadora associada será realizado no período de outubro de 2015 a março de 2016, em três povoamentos de *P. latifolia*, por meio de registros fotográficos e captura ativa. Será verificado a preferência alimentar e a distribuição dos grupos de insetos visitantes ao longo do dia nas plantas de *P. latifolia*. **Resultados.** Ao final do trabalho, espera-se elucidar o mecanismo de reprodução sexuada da *P. latifolia*, bem como levantar espécies de insetos que estejam envolvidas neste processo, visando à produção eficiente de sementes e multiplicação desta planta para futuros cultivos comerciais.

Palavras-chave: biologia floral, ecologia reprodutiva, fenologia.

ID: 24995

A PERCEPÇÃO DOS UNIVERSITÁRIOS A RESPEITO DA SUSTENTABILIDADE SÓCIO, ECONÔMICA E AMBIENTAL DA SERRA CATARINENSE.

Maria Alice Baggio da Silva[1]

Lucia Ceccato de Lima[2]

Marina Patricio de Arruda[2]

Introdução: No mundo capturado pela globalização as "sociedades sustentáveis" promovem a evolução intelectual e espiritual com consciência sistêmica e ecológica. As regiões sustentáveis agem investindo no social e no ambiental, além dos padrões de consumo, visando às gerações futuras, pensando globalmente e agindo localmente. Surge neste contexto a pergunta de pesquisa: Qual é a percepção dos universitários a respeito da sustentabilidade social, econômica e ambiental da Serra Catarinense? **Objetivo:** Esse trabalho pretende compreender a percepção dos universitários a respeito da sustentabilidade social, econômico e ambiental da Serra Catarinense. **Metodologia:** O estudo caracteriza-se como pesquisa qualitativa para conhecer profundamente o comportamento dos sujeitos. Por meio de grupo focal utilizando questionário estruturados e semiestruturados. Análise documental e de narrativas. Aprovado na Plataforma Brasil número 46 644415 0 0000 5368 **Parciais:** Até o momento: foi feito um levantamento bibliográfico envolvendo os temas: percepção, sustentabilidade, visão-complexa, interdisciplinaridade e ambientalização escolar. **Discussão:** A percepção dos indivíduos que estão em formação acadêmica são fundamentais para busca de soluções e alternativas para um comportamento mais responsável consigo e com o planeta. A pesquisa pode orientar aqueles que trabalham no ensino superior a pensarem em estratégias que envolvam o pensamento complexo para soluções de problemas sócio- econômicos e ambientais nos currículos do ensino superior para formar profissionais com atitudes sustentáveis em relação ao meio em que vivem e atuam. Este trabalho contribui para a ambientalização curricular como preconiza a Lei n. 9.795 sobre Educação Ambiental (EA).

[1] Mestranda no Curso de Mestrado em Ambiente e Saúde UNIPLAC
[2] Professoras Doutoras do Curso de Mestrado em Ambiente e Saúde UNIPLAC

ID: 25020

RIQUEZA DE FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES E ASPECTOS FUNCIONAIS DA SIMBIOSE NO LESTE DE SANTA CATARINA

(1) Ana Carolina Lovatel - Engenheira Agrônoma, Mestranda em Ciência do Solo(UDESC/CAV); anacarol.lovatel@hotmail.com;

(2) Gessiane Ceola - Bióloga, Doutora em Ciência do Solo – UDESC/CAV

(3) Osmar Klauberg Filho - Engenheiro Agrônomo, Professor do Departamento de Solos e Recursos Naturais - UDESC/CAV;

(4) DilmarBaretta - Engenheiro Agrônomo, Professor – UDESC/CEO;

(5) Mariana Mattge Bröring - Graduanda em Engenharia Ambiental, Bolsista Iniciação Científica– UDESC/CAV.

Introdução: Os fungos micorrízicos arbusculares (FMA) são sensíveis às práticas de manejo e uso do solo e apresentam mudança de padrão de ocorrência com a alteração de ecossistemas naturais. **Objetivo:** O objetivo foi avaliar a influência de diferentes tipos de uso do solo na diversidade estrutural das comunidades de FMA e aspectos funcionais da simbiose, na região Leste de Santa Catarina. **Método:** Foram realizadas coletas a campo em cinco tipos de uso do solo: floresta nativa (FN), reflorestamento com eucalipto (RE), pastagem (PA), integração lavoura-pecuária (ILP) e plantio direto (PD). Este estudo foi realizado de 2011-2012, nas cidades de Blumenau (BLU), Timbó (TIM) e Joinville (JOI), as quais constituíram as repetições. Em cada sistema de uso do solo foi estabelecida uma grade amostral com nove pontos distanciados em 30m, considerando 20m de bordadura, totalizando 100 m^2 de área. As espécies de FMA foram identificadas através de esporos recuperados em culturas armadilhas. Foram avaliados ainda o potencial de inóculo e comprimento de micélio extrarradicular total. **Resultados e discussão:** Foram identificadas 10 espécies de FMA:*Acaulosporakoskei, Acaulosporamellea, Acaulosporamorrowia, Acaulosporascrobiculata, Cetrasporapellucida, Destiscutataheterogama, Glomus*sp., *Gigasporaalbida, Dentiscutata rubra e Racocetracoralloidea.* A riqueza de espécies variou com o tipo de uso (PA>FN=ILP=RE>PD) sendo maior em PA (8 sp.) e menor riqueza no PD. O potencial de inóculo de FMA e a rede de hifas no solo foram influenciados pelos tipos de uso do solo e regiões, sendo maior no sistema de ILP.

Descritores/ palavras-chaves:uso do solo; potencial de inóculo; micélio fúngico

ID: 25030

A FLORA COMO RECURSO PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

[1] Nayara Bergamo Casagrande - Engenheira Florestal Mestranda em engenharia Florestal, CAV- UDESC, Lages, Santa Catarina. Email: naycasagrande@hotmail.com
[2] Taize Caroline Dreyer - Engenheira Florestal; Mestranda em engenharia Florestal, CAV-UDESC, Lages, Santa Catarina. Email: taize_dreyer@hotmail.com
[3] Dianessa Danielli - Engenheira Florestal Mestranda em engenharia Florestal, CAV-UDESC, Lages, Santa Catarina. dianessa_danielli@hotmail.com
[4] Neves Gaa - Angela Zakostelsky - Engenheira da Madeira; Mestranda em engenharia Florestal, CAV- UDESC, Lages, Santa Catarina; email: espacoa.design@gmail.com

Introdução: Locais considerados Áreas de preservação são de extrema importância para manter a biodiversidade local, tendo em vista que, na região do Planalto Catarinense a vegetação é predominantemente formada pela Floresta Ombrófila Mista e áreas de campos, busca-se cada vez mais a conservação desse ecossistema. Para que esta ocorra é imprescindível à participação da população local, principalmente crianças e jovens. **Objetivo:** O presente projeto de extensão universitária teve como objetivo a conscientização da população da região sobre a importância de preservar os recursos naturais do Parque Natural Municipal de Lages - PARNAMUL. **Método:** Foram estrategicamente escolhidas três escolas localizadas nas proximidades do parque, sendo elas: Escola Frei Bernardino, Escola Pedro Cândido e Escola Pedro Amaral, onde foram realizados encontros quinzenais à turmas do quinto ano do ensino fundamental, entre os meses de fevereiro e dezembro de 2009. Por meio de atividades dinâmicas como: questionários, análise de exsicatas, colagens e atividades específicas como estilo-gravura, buscou-se repassar aos alunos de forma interessante e prática, informações referentes à importância da conservação dos recursos naturais ali presentes. **Resultados:** Durante a execução percebeu-se um grande interesse por parte dos alunos e professores em adquirir mais informações sobre o assunto, constatando-se ao final do ano letivo, através de um questionário avaliativo aplicado aos alunos, um bom desempenho e aprendizado sobre os assuntos abordados. Paralelamente aos trabalhos realizados nas escolas elaborou-se um programa de inserções periódicas na Rádio UDESC, cujo nome era "Mata à dentro", o qual contou com informações específicas sobre usos e curiosidades de espécies vegetais da região, ampliando-se assim a abrangência do projeto.

Palavras chave: Educação, Lages, conservação

ID: 25035

APLICAÇÃO DE DEJETO LÍQUIDO SUÍNO SOB SEMEADURA DIRETA E SUA INTERFERÊNCIA NOS ATRIBUTOS FÍSICOS DO SOLO

Maria Izabel Warmling[1]

Jackson Adriano Albuquerque[2]

Maria Tereza Warmling[3]

Introdução: O uso de dejetos suínos como fertilizante deve ser avaliado de forma em que as quantidades aplicadas não acarretem degradação dos recursos do solo. **Objetivo:** Este trabalho teve como objetivo avaliar a interferência da aplicação de dejetos suínos em relação aos atributos físicos do solo. **Métodos:** O experimento foi conduzido em Campos Novos, SC, sob um Latossolo Vermelho Distroférrico. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições, sendo os tratamentos: testemunha; adubação mineral; adubação mineral e orgânica; e adubação orgânica, utilizadas as doses de 1,5; 3,0; 6,0 e 12,0 Mg ha^{-1} de dejeto suíno em base seca. As coletas foram realizadas nos meses de janeiro e fevereiro de 2010. As avaliações realizadas foram: densidade do solo, porosidade total, macroporosidade, microporosidade, grau de floculação, estabilidade de agregados e curva de armazenamento de água no solo nas camadas de 0 a 0,05; 0,05 a 0,10 e 0,10 a 0,15 m. As médias de cada atributo foram comparadas pelo teste DMS, utilizando um delineamento em blocos casualisados num modelo misto individualmente em cada camada. **Resultados e discussão:** A densidade do solo variou entre 1,15 e 1,30 Mg m^{-3}, sem efeito dos tratamentos nas camadas avaliadas. A estabilidade de agregados não foi alterada pela aplicação de dejetos líquidos suínos ou pela adubação química, devido à alta estabilidade natural desse solo. O volume de macroporos variou entre 0,09 e 0,23 m^3 m^{-3} na média das camadas. A aplicação de altas doses de dejetos pode substituir a adubação mineral de NPK em grânulos para a obtenção de altos rendimentos de milho.

Palavras-chave: Física do solo; água no solo; Latossolo Vermelho

[1] Mestranda; Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC); Lages, Santa Catarina; bel_warmling@hotmail.com

[2] Professor, pesquisador; UDESC; jackson.albuquerque@udesc.br

[3] Doutoranda; UDESC; tetecav@yahoo.com.br

ID: 25036

DIVERSIDADE EDÁFICA EM ÁREAS DE ZONAS ÚMIDAS (BANHADOS) NO PLANALTO SUL CATARINENSE

(1) Maria Tereza Warmling - Doutoranda; Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC); Lages, Santa Catarina; tetecav@yahoo.com.br
(2) Jackson Adriano Albuquerque - Professor, pesquisador; UDESC; jackson.albuquerque@udesc.br
(3) Maria Izabel Warmling - Mestranda; UDESC; bel_warmling@hotmail.com
(4) Adriano da Costa - Mestre; UDESC; adrianodacosta23@yahoo.com.br

Introdução: Os banhados são ecossistemas prioritários para a conservação. **Objetivo:** Objetivou-se conhecer a diversidade edáfica em áreas de banhados no Planalto Catarinense e elaborar uma proposta que auxilie na identificação e delimitação. **Método:** Realizou-se o levantamento de solos, em oito áreas de banhados, entre os meses de dezembro de 2010 e maio de 2011, nos municípios de Bom Jardim da Serra, Bom Retiro, Campos Novos, Capão Alto, Lages, Painel e São José do Cerrito. Em cada banhado foi efetuada uma transecção linear, com demarcação de três a oito perfis de solo, sendo pelo menos um na área interna, um na área de transição e um na área externa do banhado. Para a identificação dos solos foram abertas trincheiras observadas por tradagem para compor os monólitos. Para classificar os mesmos, foram determinados os atributos físicos e químicos do solo. **Resultados e discussão:** Nas áreas amostradas, observou-se um aumento no teor de matéria orgânica nas áreas de solos hidromórficos quando comparados ás áreas de solos não hidromórficos, atributo que influencia diretamente na classificação dos solos. A cor do solo foi considerada o atributo mais importante para diferenciar os solos amostrados, devido principalmente a presença de mosqueados e horizontes gleizados no perfil dos solos no entorno e na área interna dos banhados. Os solos predominantes nas áreas internas e nas transições dos banhados foram os Gleissolos e os Organossolos, e na área externa foram os Cambissolos e os Neossolos. A maior drenagem e a presença de cores ligeiramente mais vivas nos horizontes B dos Cambissolos são indicadoras de que o solo encontra-se fora dos limites do banhado.

Palavras-chave: Solos hidromórficos, Classificação do Solo, Área de Preservação Permanente

ID: 25043

GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE *Schizolobium parahyba* (VELL.) BLAKE

[1] Amaranta Ferreira Bellei - Eng. Agrônoma, Mestranda em Agroecossistemas – UFSC, amaranta.agro@gmail.com;
[2] Moisés Pollak Júnior - Bióloga, Professora do Departamento de Fitotecnia – UFSC, guedes.rs@ufsc.br;
[3] Roberta Sales Guedes - Eng. Agrônomo, Mestrando em Recursos Genéticos Vegetais – UFSC, moises.agroufsc@gmail.com

RESUMO: A espécie *Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake é uma árvore nativa do Brasil, com múltiplos usos na fabricação de móveis, paisagismo e recuperação de áreas degradadas. Objetivou-se avaliar a comportamento germinativo e o vigor de quatro lotes de sementes de *S. parahyba*. Coletou-se sementes de matrizes da Região de Florianópolis - SC, em fevereiro de 2013 e 2014. Para tanto, as sementes foram submetidas ao teste de germinação no substrato areia, a 30°C e ao final do teste (10 dias após a semeadura) contabilizou-se a porcentagem de plântulas normais. Também foram analisados o teor de água, o comprimento e massa fresca e seca de plântulas (raiz e parte aérea). O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%. O lote que apresentou maior potencial germinativo foi o lote 3, com 91% de germinação. O peso de massa fresca e seca de plântulas separou os lotes em níveis de vigor, destacando-se o lote 3 como mais vigoroso. Entretanto, o comprimento de plântulas não é um parâmetro para avaliar o vigor de sementes de *S. parahyba*. Portanto, o lote 3 contém sementes com maior viabilidade e vigor dentre os lotes analisados.

Palavras – chave: garapuvu, plântulas, viabilidade.

RESUMOS

EIXO TEMÁTICO: SAÚDE NO AMBIENTE RURAL E URBANO

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 III Simpósio Internacional Ciência Saúde e Território.

ID: 22624

EFFECT OF CAFETERIA DIET ON BODY COMPOSITION AND BLOOD GLUCOSE IN RATS WISTAR

Jaqueline Maisa Franzen[1]
Vilmair Zancanaro[2]
Rafael Mariano de Bitencourt[3]

Introduction: Currently, obesity is a public health problem that affects all regions of the world. The factors that contribute most to the arrival of obesity are a sedentary lifestyle and decompensated diet low in fiber and nutrients. Objective: To investigate the effects of administration of the cafeteria diet on body composition and rodent blood glucose levels. **Objective:** To investigate the effects of administration of the cafeteria diet on body composition and rodent blood glucose levels. The cafeteria diet simulates a typical diet of the occident, with high-calorie and low in vitamins and minerals. Method: 6 Wistar rats were young adult males, randomized into two groups: control (n = 3) and palatable diet (SD) (n = 3). Body weight, Lee index and fasting blood glucose levels were measured at the beginning and end of treatment (after 8 weeks). **Results:** All groups, control and DP showed weight gain and increase in the Lee Index at the end of the experiment. The DP group showed weight gain and increase in more expressive Lee Index ($P<0.01$) compared to the control group ($P<0.05$). Glucose values did not change in the control group between the beginning and the end of treatment ($P>0.05$), while the DP group showed a significant increase in glucose ($P<0.05$). **Conclusions:** The results suggest that cafeteria diet can increase body weight gain and Lee Index Changes in blood glucose levels have also suggested that an uncontrolled diet can cause disturbances in glucose metabolism.

Keywords: Nutrition. Cafeteria diet. Glucose. Diabetes. Obesity.

[1] Graduanda,Universidade Alto Vale do Rio do Peixe. franzenjaqueline@gmail.com

[2] Farmacêutica, Especialista, Docente, Universidade Alto Vale do Rio do Peixe - UNIARP.

[3] Farmacêutico, Doutor, Docente, Universidade do Oeste de Santa Catarina – UNOESC

ID: 22708

A RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA E SEUS EFEITOS SOBRE A SAÚDE

Taymara Raizer; tay_raizer@hotmail.com

Camilla Donida Magnabosco; cahdonida@gmail.com

INTRODUÇÃO: A exposição ao sol de forma inadequada pode trazer inúmeros prejuízos à saúde, além de ser responsável pelo câncer de maior incidência no Brasil, o câncer da pele. O câncer da pele é o mais comum de todos os tipos de câncer e representa mais da metade dos diagnósticos da doença. São estimados 188.020 novos casos no Brasil em 2014, segundo estatísticas do Instituto Nacional do Câncer (INCA). **OBJETIVOS:** Apresentar como a radiação eletromagnética age e quais os seus efeitos sobre a saúde das pessoas expostas a ela. **METODOLOGIA:** Revisão de literatura embasado em bibliografia atual sobre a radiação eletromagnética e seus efeitos sobre a saúde. **RESULTADOS:** A luz solar é composta por espectro contínuo de radiação eletromagnética que apresenta divisão e denominação em concordância com o intervalo de comprimento de onda radiação ultravioleta, visível e infravermelho. Fonte de energia fundamental, o sol permite a existência da vida na terra e quase todos os ciclos biológicos conhecidos dependem, direta ou indiretamente, de seus subprodutos. Ao atingir a pele desprotegida, com ação cumulativa a radiação UV provoca um processo complexo associado a reações químicas e morfológicas. **CONCLUSÃO:** Conforme a falta de conscientização quanto ao uso correto do protetor solar os indivíduos correm risco constante perante a exposição solar direta em horários alarmantes e também a falta de conhecimento quanto ao câncer de pele e os riscos vindos da radiação UV.

ID: 23090

A QUALIDADE DE VIDA DOS TRABALHADORES DO RAMO MADEIREIRO QUE PARTICIPAM DO PROGRAMA DE GINÁSTICA LABORAL

Maurício Luiz Somensi[1]

Dr Tássio Dresch Rech[2]

Dra Natália Veronez da Cunha[2]

RESUMO: A prática de atividade física dentro das empresas passou a desempenhar importante função na sociedade industrial. Neste contexto, as empresas vêm percebendo a necessidade de investir em ações e programas que proporcionem satisfação, bem estar e qualidade de vida aos seus colaboradores. A Ginástica laboral é uma das opções para promoção da saúde e prevenção de doenças ocupacionais como a LER/DORT. Os programas de Ginástica Laboral têm como objetivo prevenir doenças, minimizar desconfortos, informar e preparar o funcionário para o trabalho. **Objetivos:** O estudo se propõe avaliar a influência do programa de ginástica laboral na qualidade de vida dos trabalhadores das indústrias de um município de médio porte Santa Catarina. Neste sentido tendo como objetivos específicos: Avaliar a percepção de qualidade de vida desses trabalhadores e relaciona-la ao tempo de participação do trabalhador **Método:** Será aplicado o questionário IQV (Índice de Qualidade de Vida) elaborado por Nahas (2012), modificado para avaliar aspectos da aplicação do programa de GL e das impressões que os trabalhadores têm a respeito da influência do mesmo na sua qualidade de vida. **Resultados Esperados:** Deseja-se que o estudo possa contribuir para melhoria dos programas de Ginástica Laboral bem como a qualidade de vida no ambiente de trabalho dos próprios funcionários.

Palavras chaves: Ginastica Laboral, Qualidade de vida, Indústria Madeireira.

[1] Mestrando no Curso de Mestrado em Ambiente e Saúde UNIPLAC
[2] Professores Doutores do Curso de Mestrado em Ambiente e Saúde

ID: 23106

SÍNDROME DE GUILLAIN-BARRÉ: ASPECTOS MULTIPROFISSIONAIS NO TRATAMENTO

Camilla Donida Magnabosco – Acadêmica do internato médico 5°ano email: cahdonida@gmail.com

Taymara Raizer - Acadêmica do internato médico 5°ano email: tay_raizer@hotmail.com

Victor Frandoloso – Acadêmico do 4° ano de medicina email: victfrandoloso@gmail.com

Introdução: Síndrome de Guillain-Barré (SGB) é uma polirradiculoneuropatia aguda, frequentemente grave e fulminante, de natureza autoimune. Maior causa de paralisia flácida generalizada no mundo segundo alguns estudos realizados a incidência anual é de 1 a 4 casos por 100.000 habitantes. Aproximadamente 60 a 70% dos pacientes com SGB apresentam alguma doença aguda precedente. Destas a infecção com Campilobacter jejuni é a mais frequente, seguida pelo Citomegalovirus, Vírus Epstein Barr e Infecções virais como hepatite do tipo A, B e C, influenza e HIV. A base autoimune para a polineuropatia desmielinizante inflamatória aguda, o tipo mais comum, se aplica a todos os subtipos de SGB e mecanismos imunes celulares e humorais contribuem para o dano tecidual. Antecipação do tratamento e o manejo das comorbidades associadas diminuem a progressão dos sinais e sintomas visando menor tempo de recuperação e minimização de déficits motores. **Objetivo:** Revisão de literatura com enfoque na importância dos aspectos multiprofissionais no tratamento da SGB. **Metodologia:** Revisão de literatura baseada na seleção bibliográfica atual sobre os aspectos multiprofissionais na SGB. **Resultados:** Os pacientes necessitam de internação e de uma avaliação rigorosa em ambiente hospitalar sendo portanto de suma importância um trabalho adequado dos profissionais deste meio. O trabalho multiprofissional principalmente o associado ao fisioterapeuta auxiliam na mobilização precoce. **Palavras-chave:** Síndrome de Guillain-Barré, Saúde

ID: 24188

AGROINDÚSTRIAS FAMILIARES RURAIS NA TRANSFORMAÇÃO SOCIAL EM SANTA CATARINA

Cilene de Souza[1];
Pedro Boff [2];
Mari Inês Carissimi Boff [3]

Introdução. A proposta de agroindustrilização rural em Santa Catarina foi impulsionada a partir de 1998, com a implantação do programa Desenvolver, que tinha como parceiros: prefeituras, ONGs, Epagri, Funcitec e CNPq. **Objetivo.** Este trabalho tem como objetivo relatar os impactos gerados por esse programa de agroindustrialização, implantado em Santa Catarina. **Método**. Será realizado um relato das experiências acompanhadas em atividade de fomento no período de 1999 a 2000 e seus reflexos, através da implantação do programa de agroindustrialização familiar que compreendia uma série de ações coletivas para promover implantação e legalização de agroindústrias familiares no meio rural. **Resultados**. Houve a implantação de 190 agroindústrias familiares no meio rural catarinense, no período de 1998 à 2000. Os principais produtos processados foram: cana-de-açúcar, laticínios, hortaliças, frutas, carnes, pescado, panificação, mel e ovos, entre outros. As agroindústrias familiares promoveram o surgimento de 1520 empregos diretos e 2280 empregos indiretos no meio rural, além do aumento da renda dos agricultores, no processamento da produção agrícola. **Conclusão**. O modelo de agroindústria de base familiar rural promoveu a inserção dos jovens e das mulheres no processo produtivo e na gestão da propriedade, descentralizando as tomadas de decisão o que gerou mudanças significativas nas relações de gênero. O surgimento das agroindústrias familiares proporcionou também a redução de resíduos ambientais, devido ao aproveitamento em subprodutos e/ou destinos sustentável dos respectivos resíduos.

Palavras Chaves: Agroindústrias familiares, desenvolvimento rural.

[1] Bolsista DTI,CNPq /FUNCITEC cileneunc@gmail.com;

[2] Pesquisador Epagri – Lages. Lab. Homeopatia e Saúde Vegetal SC – Brasil, boff.pedro@yahoo.com.br.

[3] Professora Dra. – Universidade Estadual de Santa Catarina UDESC/ SC – Brasil – mari.boff@udesc.br

ID: 24697

A QUALIDADE DE VIDA COMO DIREITO FUNDAMENTAL E O PRINCÍPIO DA CIDADANIA.

Fernanda Xavier de Souza[1]
Marina Patrício de Arruda[2]
Lucia Ceccato de Lima[3]
Gastão Pericles Lopes Carsten[4]

INTRODUÇÃO: A qualidade de vida é noção eminentemente humana e polissêmica relacionando-se ao bem estar que o ser humano individualmente considerado e na coletividade encontra na vida familiar, amorosa, social e ambiental, sendo que analisada no aspecto sociológico, a qualidade de vida é visionada como o protótipo que uma sociedade determina e se organiza para obter, por meio de políticas públicas que possibilitem movimento, promovam o desenvolvimento humano, as liberdades individuais e coletivas e as mudanças positivas no modo e no estilo de vida e nas condições sociais. **OBJETIVO:** Discutir a qualidade de vida como direito fundamental face ao princípio da cidadania. **MÉTODO:** O presente trabalho trata-se num primeiro momento de pesquisa documental e bibliográfica e posteriormente de pesquisa qualitativa, utilizando-se de Estudo de Caso. **RESULTADOS PARCIAIS:** Dar vistas a ações de cidadania e qualidade de vida dos moradores de um bairro da periferia para refletir sobre a qualidade de vida como direito fundamental. **DISCUSSÃO:** O princípio fundamental da cidadania materializa-se tanto na ideia de capacidade eleitoral ativa, ser eleitor e na passiva ser eleito, como na previsão de instrumentos de participação do indivíduo nos negócios do Estado, sendo que assim, a conceituação de cidadania não fica adstrita apenas a direitos políticos, mas em uma visão muito mais abrangente e que engloba, também, os direitos e deveres fundamentais, razão pela qual busca-se relacionar a qualidade de vida ao princípio da cidadania.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade de Vida. Cidadania. Direito fundamental

[1] Mestranda em Ambiente e Saúde pela Universidade do Planalto Catarinense-UNIPLAC, nanda2202@hotmail.com
[2] Professora pesquisadora do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Saúde da Universidade do Planalto Catarinense-UNIPLAC, marininha@terra.com.br
[3] Professora pesquisadora do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Saúde da Universidade do Planalto Catarinense-UNIPLAC, ceccato@brturbo.com.br
[4] Mestrando em Ambiente e Saúde pela Universidade do Planalto Catarinense-UNIPLAC, arqcarsten@gmail.com

ID: 24951

REBROTE DE ERVA-MATE TRATADAS COM HOMEOPATIAS

1 Sérgio Domingues - Mestrando em Produção Vegetal, UDESC-CAV, Lages/SC. sergiodomingues27@gmail.com
2 Pedro Boff - Pesquisador, Doutor, EPAGRI, Lages, pboff@epagri.sc.gov.br
3 Mari Inês Carissimi Boff - Docente, Doutora, Centro de Ciências Agrárias, UDESC, Lages. mari.boff@udesc.br
4 Gentil Carneiro Gabardo - Doutorando em Produção Vegetal, UDESC-CAV – Lages/SC, ge.gabardo@gmail.com

Introdução: A colheita de Erva-mate (*Ilex paraguariensis*) impõe dificuldades de rebrotes sucessivos devido a intensa desrama e drástica desfolha, que causa grande estresse na planta. **Objetivo**: avaliar o efeito de preparados homeopáticos sobre a recuperação vegetativa. **Método**: foram iniciados em Fraiburgo, SC em julho de 2015, os tratamentos consistem em preparados homeopáticos de *Arnica montana, Calêndula officinalis e Carbo vegetabilis*, nas dinamizações de 12CH e 30CH e um tratamento testemunha apenas com água. Para a dispensação dos tratamentos utilizou-se água potável não clorada na proporção e 10 mL L^{-1}, o início dos tratamentos foi na semana da realização da poda e a regularidade das pulverizações foi semanal nos dois meses iniciais passando a quinzenal até o final do experimento. **Resultados e Discussão:** Foram realizadas medidas iniciais de altura, massa verde cortada de cada planta, que serão confrontadas com dados obtidos em nova poda a ser realizada em julho de 2016, não foram notados atrasos de desenvolvimento entre os tratamentos.

Palavras chaves: Rebrote, Homeopatia, Erva-mate;

ID: 25023

CRIPTOCOCOSE DISSEMINADA EM UM FELINO – RELATO DE CASO

Juliana Regina de Souza[1], Marilia Gabriela Luciani[2], Giovana Biezus[3], Suelen Dal Pozo[1], Thiago Rinaldi Muller[4]

[1] Graduandas em Medicina Veterinária – CAV/UDESC.
[2] Médica Veterinária, Residente – CAV/UDESC.
[3] Médica Veterinária, Mestranda – CAV/UDESC.
[4] Médico Veterinário, Dr. Prof. – CAV/UDESC.

Introdução: Criptococose é uma micose sistêmica causada pela levedura do complexo *Criptococcus neoformans.* Transmitida por via inalatória, é uma enfermidade cosmopolita que acomete diversas espécies de mamíferos, como humanos, caninos e felinos. As variedades *C. neoformans neoformans* e *C. neoformans gattii* são descritas como causadoras da doença clínica, sendo a primeira de caráter oportunista, estando relacionada a imunossupressão – HIV positivos em humanos e FeLV e FIV positivos em felinos (vírus da leucemia e da imunodeficiência felina, respectivamente). Apesar da ocorrência frequente de meningoencefalite, a fungemia pode levar ao desenvolvimento de doença cutânea, respiratória, ocular, renal ou disseminada. **Objetivo:** Relatar um caso de criptococose disseminada em um felino. **Relato:** Um felino de vida livre, fêmea não castrada, com dois anos, foi atendido no Hospital Veterinário em fevereiro de 2014 com dificuldade de locomoção com os membros pélvicos e anorexia há quatro dias. Apresentava nível de consciência diminuído, linfadenomegalia mandibular e pré-escapular, anisocoria, tremores de intensão e ataxia. Internado para estabilização e realização de exames, não demonstrou alterações em hemograma e perfil bioquímico hepático e renal. A citologia aspirativa por agulha fina dos linfonodos demonstrou presença de estruturas leveduriformes compatíveis com *Criptococcus* sp. Iniciado o tratamento com fluconazol, o paciente veio a óbito em dois dias. Na análise histopatológica visibilizou-se leveduras em pulmão, rins, meninge, substância cinzenta e vasos do sistema nervoso central. **Discussão:** A criptococose disseminada é uma forma pouco comum da doença, estando relacionada normalmente a pacientes imunocomprometidos, como FIV e FeLV positivos, enfermidades frequentes em animais de vida livre. A citologia nesse caso foi essencial para elucidação da afecção e início do tratamento. **Conclusão:** A criptococose disseminada é uma doença incomum na prática clínica veterinária, de difícil tratamento e potencialmente fatal. Epidemiologicamente relaciona-se com pacientes imunodeprimidos, frequentemente associada à FIV e FeLV em felinos.

Palavras-chave: gato; micose; criptococose.

ID: 25038

SAÚDE MENTAL E TRABALHO: PREDISPOSIÇÃO DE POLICIAIS MILITARES DE SC AO RISCO DE ADOECIMENTO E SOFRIMENTO.

Lenir Rodrigues Minghetti.
Dr.ª Lilia Aparecida Casagrande de Oliveira - (Universidade do Planalto Catarinense - UNIPLAC- Lages SC).

RESUMO: Sob o olhar da Psicodinâmica do Trabalho, o presente trabalho tem como objetivo identificar e analisar os fatores associados ao trabalho que possam predispor Policiais Militares de SC ao risco de adoecimento. **Método**: do ponto de vista de sua natureza esta pesquisa será aplicada; a forma de abordagem do problema será quantitativa. Quanto aos seus objetivos será explicativa e descritiva, e os procedimentos técnicos desta pesquisa serão documentais e *survey*. (*on-line*) a amostragem deste estudo será composta por 1048 Policiais de SC. O instrumento que será utilizado é o Inventário de Trabalho e Riscos de Adoecimento (ITRA), elaborado por Mendes (2007) que avalia: Contexto do Trabalho; Custos Humanos do Trabalho e Indicadores de Prazer-Sofrimento no Trabalho. Os dados serão tabulados por meio da utilização do software SPSS, a análise dos mesmos se dará pela utilização da estatística descritiva. Todavia, para a análise e dissertação dos mesmos far-se-á uso do método indutivo e método fenomenológico. O estudo será submetido à Plataforma Brasil, conforme preconiza a Resolução CNS 466/12. **Resultado**: Espera-se ao final deste estudo identificar fatores associados ao trabalho que podem predispor Policiais Militares de SC ao risco de adoecimento. **Conclusão**: A presente pesquisa em sua pretensão de solidez e adensamento contextualiza as condições operacionais do serviço de Segurança Pública e, as dificuldades inerentes ao desafio natural da profissão de Policial; analisar fatores que inferem na vida e no desempenho laboral, desses profissionais que têm a responsabilidade de garantir a segurança pública da sociedade catarinense. **Palavras-chave:** Adoecimento; Segurança Pública; Policiais Militares. Interdisciplinaridade.

ID:25078

GRUPO DE GESTÃO AUTÔNOMA DA MEDICAÇÃO – GAM

Daiana Hackbarth[1],
Pâmela Silva dos Santos[2],
Sued Lopes[3].

Introdução: A GAM na Atenção Básica se embasa no desafio enfrentado pelas equipes, onde os recursos para o tratamento de pessoas com transtornos mentais estão centralizados nos medicamentos. A estratégia da GAM reconhece que as pessoas têm uma experiência singular em relação ao uso de psicofármacos, e a importância de aumentar o poder de negociação entre usuários e profissionais envolvidos em seu tratamento. **Objetivo:** O grupo GAM tem como objetivos problematizar junto aos usuários os conceitos de saúde integral; sua participação nas decisões do tratamento, provocando a criticidade em relação ao uso do medicamento psicotrópico como principal intervenção, estimulando a autonomia dos usuários, e ainda, legitimar os grupos GAM como uma estratégia de atenção em saúde mental a ser oferecido pela Estratégia de Saúde da Família. **Metodologia:** A GAM é praticada de forma coletiva, de modo dialogado, utilizando o guia GAM como recurso. É desenvolvida como projeto de extensão pela UNIPLAC numa Unidade de Saúde da Família de forma multiprofissional e intersetorial, pelos profissionais da Estratégia de Saúde da Família, Núcleo de Apoio à Saúde da Família, Residência Multiprofissional em Saúde da Família e Comunidade e estudantes de Psicologia. O referido trabalho trata-se de um relato de experiências, iniciado em abril e se encerrará em novembro de 2015. **Resultados**: Está sendo possível com a GAM favorecer um espaço para os usuários e seus familiares nas decisões sobre uso de psicotrópicos, como também, encontrar estratégias diferenciadas para o tratamento em saúde mental.

PALAVRAS-CHAVES: medicalização, co-gestão, saúde mental.

[1] Graduada em Serviço Social pela Universidade Federal de Santa Catarina (2009).
[2] Graduada em Psicologia pela Universidade do Planalto Catarinense (2009).
[3] Graduado em Psicologia pela Universidade do Planalto Catarinense (2014).

ID: 25079

TERAPIA COMUNITÁRIA NA ATENÇÃO BÁSICA

Giovana Haendchen Fornasari[1],
Pamela Silva dos Santos[2],
Sued Macedo Lopes[3],
Suelen Wiggers[4].

Introdução: Através da demanda na Atenção Básica de usuários com queixas de sofrimento mental, e do desafio das equipes de saúde em articular ações de promoção e prevenção de agravos se desenvolve a roda de Terapia Comunitária (TC), sendo uma potente estratégia de cuidado em saúde mental, legitimando a potencialidade das chamadas tecnologias leves, por se caracterizar pelo baixo custo e grande acessibilidade à população. **Objetivo**: O objetivo da TC é criar um espaço onde à comunidade possa falar e refletir sobre a vida, trabalhar a empatia, promover momentos de descontração e relaxamento, visando o bem-estar e fortalecimento de vínculo entre os usuários. **Metodologia**: O referido trabalho trata-se de um relato de experiência, iniciado em abril e se encerrará em novembro de 2015. A TC é realizada como projeto de extensão pela UNIPLAC na Unidade de Saúde da Família São Carlos, semanalmente, com uma intervenção multiprofissional entre os profissionais da ESF, Núcleo de Apoio a Saúde da Família e Residência Multiprofissional em Saúde da Família e Comunidade. **Resultados**: Está sendo possível com a TC reduzir sensações e sentimentos negativos da comunidade, trabalhar o potencial das pessoas que se encontram em sofrimento, possibilitando a promoção, prevenção e recuperação, como também, reforçar a dinâmica interna de cada indivíduo, autoestima, a confiança em si mesmo, valorizando o papel da família e do grupo social, proporcionando a união e a identificação com os valores culturais.

PALAVRAS-CHAVE: terapia comunitária, saúde mental, atenção básica.

[1] Graduada em Odontologia pela Universidade Federal de Santa Catarina (2012).
[2] Graduada em Psicologia pela Universidade do Planalto Catarinense (2009).
[3] Graduado em Psicologia pela Universidade do Planalto Catarinense (2014).
[4] Graduada em Odontologia pela Universidade do Planalto Catarinense (2014).

RESUMOS

EIXO TEMÁTICO: EDUCAÇÃO PERMANENTE E PROCESSOS FORMATIVOS EM EDUCAÇÃO 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 III Simpósio Internacional Ciência Saúde e Território.

ID:24346

INTERVENÇÃO PSICOLÓGICA REALIZADA JUNTO A PACIENTES INTERNADOS EM CLÍNICA ONCOLÓGICA HOSPITALAR

Bruna Rafael Mota[1]
Priscila Schneider[2]

Introdução Nesse trabalho aborda-se a experiência de estágio obrigatório em Psicologia realizado num hospital da região serrana durante o ano de 2015. **Método** A maior parte das intervenções ocorreram com homens e mulheres maiores de 16 anos, que estavam internados na Clínica Oncológica, em cuidados paliativos, estas foram realizadas com os pacientes em seus leitos. Foram utilizadas as técnicas de Psicoterapia Breve, Escuta Terapêutica, Psicoterapia de Apoio para o atendimento destes pacientes. Objetivos das intervenções: Buscar a minimização do sofrimento do paciente e/ou acompanhante decorrente da hospitalização; Procurar minimizar a ansiedade de pacientes e/ou acompanhantes; Promover saúde, através de orientações referentes às doenças e a hospitalização, aos pacientes e/ou acompanhantes; Buscar qualidade de vida junto aos pacientes em cuidados paliativos e/ou seus acompanhantes; Promover a reflexão com pacientes e/ou acompanhantes acerca da morte e processo de luto. **Resultados e Discussão** Observou-se que o psicólogo que atua no contexto hospitalar deve ter uma visão integral do sujeito, para que possa contribuir na melhoria de qualidade de vida e saúde mental dos pacientes, demonstrando a importância da atuação psicológica dentro desta instituição. Diante deste cenário, percebe-se o quanto os conhecimentos da Psicologia contribuem para o trabalho com os pacientes frente à hospitalização. **Considerações Finais** O Estágio possibilitou à aluna vivenciar como é o fazer do psicólogo junto a esses pacientes considerando a especificidade das necessidades dos cuidados paliativos.

Palavras-chave: Formação em Saúde; Psicologia Hospitalar; Intervenção Psicológica.

[1] Estudante de Psicologia da Universidade do Planalto Catarinense. brunarafaelmota@gmail.com
[2] Psicóloga. Mestre em Psicologia. Professora da Universidade do Planalto Catarinense. priscila.psicologia.sc@gmail.com

ID: 24896

MÃOS LIMPINHAS – PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA NO COMBATE Á PARASITOSE

Eduarda Ugioni Sachet[2]
Marina Patrício de Arruda[1]

RESUMO: **Introdução**: Considerando que o parasitismo intestinal ainda se constitui um dos mais sérios problemas de Saúde Pública no Brasil, investimos num projeto de pesquisação por seu potencial de impacto na conscientização dos envolvidos e seus desdobramentos para as políticas públicas de educação. A preocupação em realizar este tipo de pesquisa nos contextos escolares fundamenta-se na necessidade de contribuir de forma mais ágil no encaminhamento de respostas às dificuldades inerentes à promoção de saúde. **Objetivos**: Sensibilizar professores da Educação Básica de um CAIC- Centro de Atenção Integral a Criança para o combate à parasitose por meio de atividades educativas. Verificar o conhecimento dos professores sobre o desenvolvimento de atividades educativas sobre parasitose e, orientar práticas de higiene relativas à alimentação, ao corpo e ao meio ambiente. **Método**: Trata-se de uma pesquisação, trabalho educativo desenvolvido para que as professoras de ciência do ensino fundamental possam refletir sobre o cuidado com o meio ambiente, higiene e alimentos que as crianças consomem.Trata-se de um estudo em desenvolvimento, no período de maio à dezembro de 2015. **Resultados esperados**: Espera-se ao final desse projeto melhorar as condições de higiene desses alunos e consequentemente de suas famílias, levando orientação adequada e incrementando discussões fundamentadas na relação Saúde e Educação, saberes até então pouco privilegiados nas escolas.
Palavras-chave: Saúde e Educação. Educação Básica. Combate à Parasitose.

---

[1] Professora e Pesquisadora dos Programas de Pós-graduação em Educação (PPGE) e Ambiente e Saúde (PPGAS), orientadora da pesquisa.

[2] Aluna do curso de graduação de Medicina, bolsista do art. 170.

ID: 24932

PARTICIPAÇÃO DO ENFERMEIRO NA RESIDÊNCIA MULTIPROFISSIONAL EM SAÚDE DA FAMÍLIA E COMUNIDADE NUMA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR

Elenice Maria Folgiarini Perin[1];
Sumaya Furtado Pucci[2];
Juliana Cristina Lessmann Reckziegel[3]

Introdução: Esta proposta conduz a uma reflexão no processo de formação, buscando nas universidades e nos centros de ensino espaços de aprendizagem ativa, reflexiva e crítica para a atuação interdisciplinar do enfermeiro, membro da equipe com funções gerenciais, assistenciais e educativas a fim de aprimorá-las no espaço que a Residência Multiprofissional em Saúde da Família e Comunidade (RMSFC). **Objetivo:** Discutir a participação do Enfermeiro na Residência Multiprofissional em Saúde da Família e Comunidade numa perspectiva interdisciplinar. **Método:** Trata-se de um relato de experiência desenvolvida no contexto de duas Unidades Escola da Universidade do Planalto Catarinense, vinculadas à rede de Atenção Primária à Saúde da cidade de Lages, Santa Catarina, no período de Março a Outubro de 2015. **Resultados:** A vivência prática e teórica da RMSFC, juntamente com a equipe da Unidade de Saúde e Núcleo de Apoio a Saúde da Família, tem contribuído na construção de reflexão crítica acerca do processo de formação profissional. A atuação interdisciplinar amplia possibilidades efetivas para realização de ações de planejamento, de prevenção e promoção da saúde, qualificando e concretizando o trabalho em equipe. **Discussões:** Destaca-se que a inserção do Enfermeiro na Residência proporciona a reflexão acerca dos saberes e fazeres de sua prática profissional, possibilitando ampliação de conhecimentos, desenvolvimento de habilidades e atitudes com vistas à qualificação do cuidado prestado à comunidade.

Descritores: Enfermagem. Atenção Primária à Saúde. Comunicação Interdisciplinar.

1 Enfermeira da RMSFC. Universidade do Planalto Catarinense (UNIPLAC). E-mail: ecineleairam@hotmail.com
2 Enfermeira da RMSFC da UNIPLAC.
3 Doutora em Enfermagem. Docente no Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Saúde UNIPLAC. julianalessmann@gmail.com

ID: 24939

ASSISTÊNCIA DE ENFERMAGEM ÀS VÍTIMAS DE TRAUMATISMO CRÂNIO-ENCEFÁLICO

Émilli Wiggers Alves[1]
Juliana Cristina Lessmann Reckziegel[2]

Introdução: A padronização do atendimento de enfermagem às vitimas de Traumatismo Crânio-Encefálico (TCE), quando realizado desde a abordagem inicial, até o tratamento hospitalar, momento de grande importância para a sobrevivência da vítima, pode amenizar ou evitar possíveis sequelas. Considera-se que este atendimento envolve medidas e procedimentos técnicos que objetivam o suporte de vida à vítima, estabelecendo padrão vital que mais se assemelhe à normalidade. **Objetivo**: Relatar experiência em assistência de enfermagem pré-hospitalar e na emergência às vítimas de TCE. **Metodologia**: Trata-se de um relato de experiência vivenciada em estágio extracurricular desenvolvido em um pronto atendimento de uma cidade de grande porte da Serra Catarinense, no período de julho a novembro de 2012. Foi realizada assistência de enfermagem para 28 homens e 6 mulheres que sofreram TCE na referida emergência. **Resultados e discussões**: Observamos que a elevada quantidade de atendimentos na emergência dificultou a realização do cuidado segundo os protocolos institucionais vigentes. Destacamos que tal fato pode estar relacionado às particularidades de cada paciente e à alta demanda de trabalho que dificulta a realização de procedimentos simples, como a verificação de sinais vitais, com a frequência recomendada. **Conclusão**: A implementação de protocolos e o cumprimento das recomendações pode ampliar a qualidade da assistência e, desta forma, repercutir positivamente na redução de sequelas do TCE.

Palavras-chave: Traumatismo Crânio-encefálico. Enfermagem. Emergência.

[1] Enfermeira (UNIPLAC – 2010), Pós Graduada em Enfermagem (UNC- 2014). emilliwiggers@hotmail.com
[2] Doutora em Enfermagem. Professora no Mestrado em Ambiente e Saúde da UNIPLAC. julianalessmann@gmail.com

ID: 25376

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA PERSPECTIVA DE SUSTENTABILIDADE GLOBAL

Flavia Muriel Mendes Ramos Moro[1]
Lucia Ceccato de Lima[2]

INTRODUÇÃO: O estudo tem como referência, interações da vida social, ambiental e sustentabilidade global. Diante deste, expressamos um caráter crítico para a transformação social e política dentro do paradigma da sustentabilidade. Com a problematização da natureza sendo dia a dia degradante, sinalizamos alguns indicadores referentes à conservação ambiental, a qual ocupa os sujeitos sociais, fatores estes que são atrelados decorrentes às situações produzidas pelo homem no passado e presente. Neste contexto temos nos preocupado em motivar muitas discussões condicionadas à questão da sustentabilidade ambiental, tais situações visíveis em decorrências declináveis de nosso planeta. Nossa sociedade busca então uma emergência no paradigma ambiental, onde necessitamos compreender, delinear e internalizar a atual situação do meio ambiente em nosso planeta, articulando nosso olhar diante desta reflexão. **OBJETIVO:** Conduzir à construção e estratégias metodológicas, para construir uma consciência comprometida com a educação, propondo novos caminhos para o fortalecimento crítico e uma reforma do sistema capitalista. **METODOLOGIA:** O método da pesquisa é qualitativa, com grupo focal e entrevistas semiestruturadas. Observa-se que será pesquisa á campo, com os devidos registros e fotos documentados. **RESULTADOS PARCIAS:** Esta pesquisa no momento possuí registro com fotos e questionário semiestruturado sobre o que é sustentabilidade. **DISCUSSÃO:** Diante do pré-diagnóstico dos resultados parciais, evidenciamos que há contribuições que demarcam as diferentes tendências de concepções, que são elas: ambiental, social e econômico tendo em vista que este tripé é o que ocasiona e compreende as mudanças no desenvolvimento, tornando possível uma reforma do sistema capitalista.

Palavras-chave: Sustentabilidade Ambiental. Preservação. Sociedade.

---

[1]Mestranda em Educação - UNIPLAC, Psicopedagoga. flaviamurielramos@gmail.com

[2] Doutora, Pesquisadora da Pós-Graduação – UNIPLAC. ceccato@brturbo.com.br

RESUMO

EIXO TEMÁTICO: VIGILÂNCIA E SEGURANÇA ALIMENTAR

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 III Simpósio Internacional Ciência Saúde e Território.

ID: 24931

INDUÇÃO DE RESISTÊNCIA DE FEIJÃO AO ATAQUE DO *Acanthoscelides obtectus* ATRAVÉS DE PREPARADOS HOMEOPÁTICOS

[1] Mateus Santos Nascimento - Engenheiro Agrônomo, Mestrando, UDESC-CAV, mnascimentoagro@gmail.com

[2] Mari Inês Carissimi Boff - Engenheira agrônoma, Doutora, Docente UDESC-CAV, mari.boff@udesc.br

[3] Círio Parizotto - Engenheiro Agrônomo, Pesquisador, EPAGRI- Est. Experimental Campos Novos, cirio@epagri.sc.gov.br

[4] Pedro Boff - Pesquisador, Doutor, EPAGRI- Est. Experimental de Lages, pboff@epagri.gov.sc.br

Introdução: O caruncho-do-feijão (*Acanthoscelides obtectus*, Say, 1831) causa danos qualitativos e quantitativos aos grãos de feijão antes da colheita e principalmente durante o armazenamento. **Objetivos:** Avaliar a indução da resistência de variedades crioulas de feijão contra o ataque de *A. obtectus* através da utilização de preparados homeopáticos aplicados nas plantas a campo. **Metodologia:** Os preparados homeopáticos: (i) n*ósodio do carunhco* 12CH (ordem de diluição *centesimal Hahnemanniana*); (ii) t*erra diatomácea* 12CH; (iii) *Phosphorus* 30CH; (iv) *Silicea* 30CH; (v) *Carbo vegetabilis* 30CH; (iv) Testemunha álcool 70%, na proporção de 1 %, foram aplicados por pulverização, semanalmente, durante todo o desenvolvimento da cultura, na estação experimental da Epagri-Campos Novos. Após a colheita os grãos foram separados e em laboratório submetidos ao teste de preferência pelo *A. obtectus*. Conduzido em delineamento completamente casualizado com 4 repetições, o teste de livre escolha consistiu na distribuição aleatória dos grãos de feijão de todos os tratamentos devidamente acondicionado em placas de Petri abertas em uma bandeja retangular. No centro de cada bandeja foram liberados 60 casais de *A. obtectus* com até 48 horas de idade. As avaliações foram realizadas 12, 24, 48, 72, 96, 120, 144 e 168 horas após a liberação dos insetos, anotando-se o número de adultos e ovos em cada tratamento. **Resultados:** Preliminarmente é possível verificar que os grãos de feijão oriundos das plantas tratadas no campo com os preparados homeopáticos *Silicea* 30CH e t*erra diatomácea* 12CH foram menos preferidos quando comparado ao *Nósodio do Caruncho* 12CH e *Phosphorus* 30CH.

Palavras-chave: Altas Diluições, Caruncho-do-Feijão, *Phaseolus vulgaris*.